



BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70**

Note: Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.

SECTION A**1. Attempt all questions in brief.****2 x 07 = 14**

Q no.	Question	CO	Level
a.	State the assumptions made by the Planck's to explain black body radiation curve. कृष्णिका विकिरण वक्र को समझाने के लिए प्लैन्क द्वारा बनाई गई धारणाएँ बताइए।	1	K1
b.	Describe the term wave packet in Quantum Mechanics. क्वांटम यांत्रिकी में तरंग पैकेट शब्द का वर्णन करें।	1	K2
c.	Explain the term skin depth with necessary formulae. त्वचा की गहराई शब्द को आवश्यक सूत्रों सहित समझाइये।	2	K2
d.	Centre is dark in Newton's rings experiment. Explain it. न्यूटन के छल्ले प्रयोग में केंद्र अंधेरा है। इसे स्पष्ट करें।	3	K2
e.	Differentiate Spontaneous Emission and Stimulated Emission. स्वतः स्फूर्त उत्सर्जन और उत्तेजित उत्सर्जन में अंतर बताइये।	4	K2
f.	State the formula to calculate the cut off parameter and Number of modes in the fiber. फाइबर में पैरामीटर की कटौती और मोड की संख्या की गणना करने का सूत्र बताएं।	4	K1
g.	Discuss the term Quantum Well and Quantum Wire. क्वांटम वेल और क्वांटम वायर शब्द पर चर्चा करें।	5	K2

SECTION B**2. Attempt any three of the following:****07 x 3 = 21**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Derive Schrodinger's time independent wave equation for a free particle and give the physical interpretation of wave function. एक मुक्त कण के लिए श्रोडिंगर के समय स्वतंत्र रंग समीकरण को व्युत्पन्न करें और तरंग फ़ंक्शन की भौतिक व्याख्या दें।	1	K3
b.	Derive electromagnetic wave equation in free space. Prove that electromagnetic wave propagates with speed of light. मुक्त स्थान में विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण व्युत्पन्न करें। सिद्ध कीजिए कि विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकाश की गति से फैलती है।	2	K3
c.	Explain interference in thin films due to reflected light of uniform thickness and obtain the condition of bright and dark rings. एक समान मोटाई के परावर्तित प्रकाश के कारण पतली फिल्मों में होने वाले व्यवधान को समझाइए तथा चमकीले तथा गहरे छल्लों की स्थिति प्राप्त कीजिए।	3	K3
d.	Explain the process of absorption of radiation, spontaneous emission and stimulated emission with diagram. Show that $\frac{A_{21}}{B_{21}} = \frac{8\pi h\theta^3}{c^3}$ विकिरण के अवशोषण, स्वतः स्फूर्त उत्सर्जन तथा उत्तेजित उत्सर्जन की प्रक्रिया को चित्र सहित समझाइये। दिखाएँ कि $\frac{A_{21}}{B_{21}} = \frac{8\pi h\theta^3}{c^3}$	4	K3



BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70**

e.	Explain type I and II superconductors. For a specimen of superconductor, the critical fields are 1.4×10^5 and 4.2×10^5 A/m for temperature 14K and 13K respectively. Calculate the transition temperature and fields at 0 K and 4.2 K. टाइप I और II सुपरकंडक्टर्स की व्याख्या करें। सुपरकंडक्टर के एक नमूने के लिए, 14K और 13K तापमान के लिए महत्वपूर्ण क्षेत्र क्रमशः 1.4×10^5 और 4.2×10^5 A/m हैं। 0 K और 4.2 K पर संक्रमण तापमान और क्षेत्रों की गणना करें।	5	K2
----	---	---	----

SECTION C**3. Attempt any one part of the following: **07 x 1 = 07****

Q no.	Question	CO	Level
a.	Describe the experiment of Davisson and Germer to demonstrate the wave character of electrons. इलेक्ट्रॉनों के तरंग चरित्र को प्रदर्शित करने के लिए डेविसन और जर्मर के प्रयोग का वर्णन करें।	1	K2
b.	A particle is moving in one dimensional potential box (of infinite height) of width 20 Å. Calculate the probability of finding the particle within an interval of 10 Å at the centre of the box when it is in its state of least energy. एक कण 20 Å चौड़ाई के एक आयामी संभावित बॉक्स (अनंत ऊँचाई के) में घूम रहा है। जब कण अपनी न्यूनतम ऊर्जा की अवस्था में हो तो बॉक्स के केंद्र पर 10 Å के अंतराल के भीतर कण पाए जाने की प्रायिकता की गणना करें।	1	K3

4. Attempt any one part of the following: **07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Derive work-energy theorem for the flow of energy in an electromagnetic field. विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र में ऊर्जा के प्रवाह के लिए कार्य-ऊर्जा प्रमेय व्युत्पन्न करें।	2	K2
b.	Assuming that all the energy from a 1000 watt lamp is radiated uniformly; calculate the electric field and magnetic field of radiations at a distance of 5m from the lamp. यह मानते हुए कि 1000 वाट के लैंप से सारी ऊर्जा समान रूप से विकिरणित होती है, लैंप से 5 मीटर की दूरी पर विकिरण के विद्युत क्षेत्र और चुम्बकीय क्षेत्र की गणना करें।	2	K3

5. Attempt any one part of the following: **07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Discuss the phenomenon of Fraunhofer diffraction at a single slit. Show that the intensity of first subsidiary maximum is about 4.5% of the principal maximum. एकल छिरी पर फ्राउनहोफर विवर्तन की घटना पर चर्चा करें। दिखाएँ कि प्रथम सहायक अधिकतम की तीव्रता मुख्य अधिकतम का लगभग 4.5% है।	3	K2



BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70**

b.	A parallel beam of sodium light of wavelength 5880 \AA is incident on a thin glass plate of refractive index 1.5 such that the angle of refraction in plate is 60° . Calculate the smallest thickness of the plate, which will make it appear dark by reflection. 5880 Å तरंग दैर्घ्य के सोडियम प्रकाश की एक समानांतर किरण 1.5 अपवर्तनांक वाली एक पतली कांच की प्लेट पर इस प्रकार आपतित होती है कि प्लेट में अपवर्तन कोण 60° है। प्लेट की सबसे छोटी मोटाई की गणना करें, जिससे परावर्तन से यह काली दिखाई देगी।	3	K2
----	--	---	----

6. Attempt any one part of the following:**07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Explain the term acceptance angle, acceptance cone and numerical aperture of an optical fiber with labelled diagram and derive expression for numerical aperture in terms of relative refractive index difference. नामांकित आरेख के साथ एक ऑप्टिकल फाइबर के स्वीकृति कोण, स्वीकृति शंकु और संख्यात्मक एपर्चर को समझाएं और सापेक्ष अपवर्तक सूचकांक अंतर के संदर्भ में संख्यात्मक एपर्चर के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें।	4	K2
b.	Explain the construction and working of He-Ne laser with proper-labelled diagram. उचित लेबल वाले चित्र के साथ हे-ने लेजर के निर्माण और कार्यप्रणाली को समझाएं।	4	K2

7. Attempt any one part of the following:**07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Discuss Meissner effect. Show that perfect diamagnetism and zero resistivity are two independent and essential properties of the superconductor. मीस्नर प्रभाव पर चर्चा करें। दिखाएँ कि पूर्ण प्रतिचुम्बकत्व और शून्य प्रतिरोधकता अतिचालक के दो स्वतंत्र और आवश्यक गुण हैं।	5	K3
b.	Explain the term top-down approach for the fabrication of nano-materials. Describe CVD method for the synthesis of nano-materials with a suitable diagram. नैनो-सामग्री के निर्माण के लिए टॉप-डाउन विश्लेषण के लिए सीवीडी विधि का वर्णन करें।	5	K2

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM II) THEORY EXAMINATION 2023-24
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70****SECTION A**

1. Attempt all questions in brief.

2 x 7 = 14

a	What is the physical significance of wave function? तरंग फँक्शन का भौतिक महत्व क्या है?
b	Why Maxwell proposed the modification of Ampere's law मैक्सवेल ने एम्पीयर के नियम में संशोधन का प्रस्ताव क्यों दिया
c	Thick film shows no color in interference why? मोटी फिल्म व्यतिकरण में कोई रंग नहीं दिखाती है, क्यों?
d	Explain Rayleigh's criterion of resolution रेले के विभेदन मानदंड की व्याख्या करें
e	How can you say that He-Ne laser is superior to ruby laser? आप कैसे कह सकते हैं कि He-Ne लेजर रूबी लेजर से बेहतर है?
f	How step index fiber is compared with graded index fiber? ग्रेडेड इंडेक्स फाइबर के साथ स्टेप इंडेक्स फाइबर की तुलना कैसे की जाती है?
g	What is top down and bottom up method टॉप डाउन और बॉटम अप विधि क्या है

SECTION B

2. Attempt any three of the following:

7 x 3 = 21

a	Calculate the energy of an oscillator of frequency 5.3×10^{12} /sec. at 500 K treating it as (i) classical oscillator (ii) Planck's Oscillator. Given that $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K and $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-Sec. 5.3×10^{12} /सेकंड आवृत्ति के एक दोलक की ऊर्जा की गणना 500 K पर करें, इसे (i) शास्त्रीय दोलक (ii) प्लैकैंप दोलक के रूप में मानते हुए। दिया गया है कि $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K और $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-Sec.
b	Find the skin depth at frequency of 1.6 MHz in aluminum where $\sigma = 38.2 \times 10^6$ and $\mu_R = 1$. Also find out the propagation constant and wave velocity. एल्युमीनियम में 1.6 मेगाहर्ट्ज की आवृत्ति पर सतह की गहराई ज्ञात करें जहाँ $\sigma = 38.2 \times 10^6$ और $\mu_R = 1$ है। इसके अलावा प्रसार स्थिरांक और तरंग वेग का पता लगाएं।
c	A Diffraction grating is just able to resolve two lines of wavelengths 5140.34 Å and 5140.85 Å in first order. Will it resolve the lines 8037.20 Å and 8037.5 Å in second order विवर्तन जाली केवल प्रथम क्रम में 5140.34 Å और 5140.85 Å तरंगदैर्घ्य की दो रेखाओं को हल करने में सक्षम है। क्या यह द्वितीय क्रम में 8037.20 Å और 8037.5 Å रेखाओं को हल कर पाएगी
d	The coherence length of sodium light is 2.945×10^{-2} m and its wavelength is 5890 Å. Calculate a) The frequency. b) The no. of oscillations corresponding to the coherence length.

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM II) THEORY EXAMINATION 2023-24
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70**

	<p>c) The coherence time.</p> <p>सोडियम प्रकाश की सम्बद्धता लंबाई 2.945×10^{-2} मीटर है और इसकी तरंगदैर्घ्य 5890 Å है। गणना करें।</p> <p>a- आवृत्ति।</p> <p>b- सम्बद्धता लंबाई के अनुरूप दोलनों की संख्या।</p> <p>c- सम्बद्धता समय।</p>
e	<p>A Superconducting material has critical temperature of 4.2 K in zero magnetic field and a critical field of 0.0306 T at 0K Find the critical field at 2.1 K</p> <p>एक अतिचालक पदार्थ का शून्य चुंबकीय क्षेत्र में क्रांतिक तापमान 4.2 K है तथा 0K पर क्रांतिक क्षेत्र 0.0306 T है। 2.1 K पर क्रांतिक क्षेत्र ज्ञात कीजिए।</p>

SECTION C

3. Attempt any one part of the following:

7 x 1 = 7

	<p>(a) Discuss Compton Effect & Derive an expression for Compton shift & show that Why Compton effect not observed with visible light.</p> <p>कॉम्पटन प्रभाव पर चर्चा करें और कॉम्पटन शिफ्ट के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें और दिखाएं कि कॉम्पटन प्रभाव व्यश्य प्रकाश के साथ क्यों नहीं देखा जाता है।</p>
(b)	<p>Find Eigen value & Eigen function of free particle in a box by using Schrödinger wave equation</p> <p>श्रोडिंगर तरंग समीकरण का उपयोग करके एक बॉक्स में मुक्त कण का आइगेन मान और आइगेन फ़ंक्शन ज्ञात करें।</p>

4. Attempt any one part of the following:

7 x 1 = 7

	<p>(a) Derive electromagnetic wave equation in a conducting medium and use these equations to derive differential equations for electric and magnetic field in this case.</p> <p>एक चालक माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण व्युत्पन्न करें और इन समीकरणों का उपयोग इस मामले में विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र के लिए अंतर समीकरण व्युत्पन्न करने के लिए करें।</p>
(b)	<p>State and Deduce Poynting theorem & Derive expression for it. A 100 watt sodium lamp radiating its power . Calculate the electric & magnetic field strength at a distance of 5 m. from the lamp.</p> <p>पॉइंटिंग प्रमेय बताएं और उसका व्युत्पन्न करें और इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें।</p> <p>एक 100 वाट का सोडियम लैंप अपनी शक्ति का विकिरण कर रहा है। लैंप से 5 मीटर की दूरी पर विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र की ताकत की गणना करें।</p>

5. Attempt any one part of the following:

7 x 1 = 7

	<p>(a) Describe how Newton's rings experiment can be used to determine the refractive index of a liquid.</p>
--	--

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM II) THEORY EXAMINATION 2023-24
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3 HRS**M.MARKS: 70**

	बताइए कि न्यूटन के वलय प्रयोग का उपयोग द्रव के अपर्वतनांक को निर्धारित करने के लिए कैसे किया जा सकता है।
(b)	Give the construction and theory of plane transmission grating and explain the formation of spectra by it. समतल संचरण जाली का निर्माण और सिद्धांत दीजिए तथा इसके द्वारा स्पेक्ट्रा के निर्माण की व्याख्या कीजिए।

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

(a)	What are Einstein's A and B coefficients? Obtain relation between transition probabilities for spontaneous and stimulated emission of radiation आइंस्टीन के A और B गुणांक क्या हैं? विकिरण के स्वतःस्फूर्त और प्रेरित उत्सर्जन के लिए संक्रमण संभावनाओं के बीच संबंध प्राप्त करें।
(b)	What do you understand by attenuation in optical fiber? Discuss the important factors responsible for the loss of power in optical fiber. ऑप्टिकल फाइबर में क्षीणन से आप क्या समझते हैं? ऑप्टिकल फाइबर में बिजली की हानि के लिए जिम्मेदार महत्वपूर्ण कारकों पर चर्चा करें।

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

(a)	Explain Meissner's effect. Give the experimental demonstration of Meissner's effect मीस्नर के प्रभाव की व्याख्या करें। मीस्नर के प्रभाव का प्रायोगिक प्रदर्शन दें।
(b)	What are the changes in the properties that take place in a material when its size reduced to nanoscale. Give some examples Also explain the reasons for these property changes. किसी पदार्थ के आकार को नैनोस्केल में कम करने पर उसके गुणों में क्या परिवर्तन होते हैं। कुछ उदाहरण दें। इन गुण परिवर्तनों के कारणों की भी व्याख्या करें।



BTECH

(SEM I) THEORY EXAMINATION 2023-24
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3HRS

M.MARKS: 70

Note: 1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.

SECTION A

1. Attempt *all* questions in brief.

2 x 7 = 14

a.	Explain basic postulates of Plank's law of radiation.
b.	Write down the physical significance of Poynting vector?
c.	What happens if the slit is smaller than wavelength in diffraction pattern?
d.	What is metastable state? Discuss their role in laser action.
e.	What is vortex state of a superconductivity?
f.	What do you mean by scattering loss in optical fiber?
g.	Explain quantum confinement effect in nanomaterials?

SECTION B

2. Attempt any *three* of the following:

7 x 3 = 21

a.	Calculate the Compton shift and kinetic energy of recoil electron if X-rays of wavelength 1.0 A^0 are scattered from a carbon block. The scattered radiation is viewed at 90° to the incident beam.
b.	Assuming that all the energy from a 1000-Watt lamp is radiated uniformly; calculate the average values of the intensities of electric and magnetic fields of radiation at a distance of 2 m from the lamp.
c.	Newton's rings are observed normally in reflected light of wavelength 6000 A^0 . The diameter of the 10 th dark ring is 0.50cm. Find the radius of curvature of lens and thickness of the film.
d.	Diffraction pattern of a single slit of width 0.5 cm is found by a lens of focal length 40 cm. calculate the distance between first dark and next bright fringe from the axis. Given wavelength 4890 A^0 .
e.	Calculate the V- number for a fiber of core diameter $40\mu\text{m}$ & RI of 1.55 and 1.50 respectively for its core & cladding when a light of wavelength 1400nm is propagating. Also calculate the number of modes that the fiber can support for the propagation.

SECTION C

3. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

a.	Distinguish between phase velocity and group velocity of a wave packet and establish the relation between them.
b.	Find an expression for the energy state eigen value and wave function of a particle in one dimensional box.

4. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

a.	What is Maxwell fourth equation modifying on the basis of displacement current. When an ideal capacitor is charged by a dc battery, no current flows. However, when an ac source is used, the current flows continuously. How does one explain this, based on the concept of displacement current?
b.	Derive the Poynting or work-energy theorem for the flow of energy in an electromagnetic field. Also give the physical interpretation.

5. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

a.	Discuss the phenomenon of interference of light due to parallel thin films and find the condition of maxima and minima. Show that the interference patterns of reflected and transmitted source of light are complementary.
b.	Discuss single slit Fraunhofer diffraction and show that the relative intensities of successive maximum are nearly 1: 1/22: 1/62: 1/121.



BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2023-24
ENGINEERING PHYSICS

TIME: 3HRS**M.MARKS: 70**

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

- | | |
|----|--|
| a. | Explain acceptance angle and acceptance cone of optical fiber. Derive expression for them. |
| b. | Draw a neat diagram of He-Ne laser and describe its method of working? How is it superior to a Ruby laser? |

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

- | | |
|----|--|
| a. | What is the difference between Type 1 and Type 2 semiconductors? Why type-2 superconductors are more important than type 1 superconductor? |
| b. | What is the purpose of Nanoscience? Discuss any one method (CVD/Sol-Gel) for the synthesis of nanomaterials. |

QP24DP2_290 / 13-03-2024 08:52:15 | 117.55.242.132

B. TECH.**(SEM. II) THEORY EXAMINATION 2022-23**
ENGINEERING PHYSICS**Time: 3 Hours**

समय: 03 घण्टे

Total Marks: 70

पूर्णांक: 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.

नोट: 1. सभी प्रश्नों 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) Can Compton effect be observed with visible light? Explain briefly.
क्या दृश्य प्रकाश से कॉम्पटन प्रभाव देखा जा सकता है? संक्षेप में बताएं।
- (b) What was the objective of conducting Davisson-Germer experiment?
डेविसन-जर्मर प्रयोग आयोजित करने का उद्देश्य क्या था?
- (c) Differentiate between conduction current and displacement current.
चालन धारा और विस्थापन धारा के बीच अंतर बताइये।
- (d) Why two independent light sources cannot produce interference pattern?
दो स्वतंत्र प्रकाश स्रोत इंटरफ्रेंस पैटर्न क्यों उत्पन्न नहीं कर सकते?
- (e) What are the changes that are caused in the diffraction pattern if the number of slits are made large?
यदि स्लिट्स की संख्या बड़ी कर दी जाए तो विवर्तन पैटर्न में क्या परिवर्तन होते हैं?
- (f) What do you understand by stimulated emission of radiation in a laser?
लेजर में विकिरण के उत्तेजित उत्सर्जन से आप क्या समझते हैं?
- (g) What do you mean by a Quantum Well?
क्वांटम वेल से आप क्या समझते हैं?

SECTION B

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

निम्न में से किसी तीन प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

- (a) Discuss any three physical phenomenon which could not be explained on the basis of classical physics.
किन्हीं तीन भौतिक घटनाओं की चर्चा करें जिन्हें क्लासिकल भौतिकी के आधार पर समझाया नहीं जा सका।
- (b) State and explain Stoke's theorem and Divergence theorem.
स्टोक के प्रमेय और विचलन प्रमेय को बताएं और समझाएं।
- (c) Describe how Newton's ring experiment can be used to determine the refractive index of a liquid.
वर्णन करें कि न्यूटन के वलय प्रयोग का उपयोग किसी तरल के अपवर्तनांक को निर्धारित करने के लिए कैसे किया जा सकता है।

- (d) Define the relative refractive index difference of an optical fiber. Show how it is related to numerical aperture.

किसी ऑप्टिकल फाइबर के सापेक्ष अपवर्तनांक अंतर को परिभाषित करें। दिखाएँ कि यह संख्यात्मक एपर्चर से कैसे संबंधित है।

- (e) What do you mean by super conductivity? Discuss high temperature superconductors and some potential applications.

अतिचालकता से आप क्या समझते हैं? उच्च तापमान वाले सुपरकंडक्टर्स और कुछ संभावित अनुप्रयोगों पर चर्चा करें।

SECTION C

- 3. Attempt any one part of the following:**

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Distinguish between group velocity and phase velocity. Establish a relation between them in a dispersive medium. What will be relation between these velocities in non-dispersive medium?

Group velocity और Phase velocity के बीच अंतर बताएँ। उनके बीच एक dispersive medium में संबंध स्थापित करें। Non-dispersive medium में इन वेगों के बीच क्या संबंध होगा?

- (b) Solve Schrödinger equation for a free particle in one dimensional box and show that the energy eigen values are discrete. An electron is trapped in one dimensional region of length 1.0 A^0 . Find the amount of energy that must be supplied to excite the electron from ground state to first excited state.

एक आयामी बॉक्स में एक मुक्त कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण को हल करें और दिखाएँ कि ऊर्जा आइजन मान discrete हैं। एक इलेक्ट्रॉन 1.0 A^0 लंबाई के एक आयामी क्षेत्र में फंसा हुआ है। ऊर्जा की वह मात्रा ज्ञात कीजिए जो इलेक्ट्रॉन को जमीनी अवस्था से प्रथम उत्तेजित अवस्था तक उत्तेजित करने के लिए आपूर्ति की जानी चाहिए।

- 4. Attempt any one part of the following:**

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Derive the electromagnetic wave equations in free space. Calculate the amplitude of electric and magnetic fields E_0 and H_0 , at a distance of 5m from an oscillator which radiates energy isotropically at 1000W.

फ्री स्पेस में विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण व्युत्पन्न करें। एक ओसिलेटर, जो 1000W पर आइसोट्रोपिक रूप से ऊर्जा उत्सर्जित करता है, से 5 मीटर की दूरी पर विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र E_0 और H_0 के आयाम की गणना करें।

- (b) Define skin depth. Write the necessary formula for the skin depth for conducting and non-conducting media. Calculate the skin depth for silver at 10^8 Hz frequency. Given- for silver $\mu = \mu_0$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$, $\sigma = 3 \times 10^7 \text{ mhos/m}$.

स्किन डेप्थ को परिभाषित करें। कंडक्टिंग और नॉन-कंडक्टिंग मीडियम में स्किन डेप्थ के लिए आवश्यक सूत्र लिखें। 10^8 हर्ट्ज आवृत्ति पर चांदी के लिए स्किन डेप्थ की गणना करें। दिया गया है- चांदी के लिए $\mu = \mu_0$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$, $\sigma = 3 \times 10^7 \text{ mhos/m}$.

- 5. Attempt any one part of the following:**

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) (i) Obtain an expression for the fringe width in a wedge-shaped thin film and explain nature of fringe pattern.

(ii) A light of wavelength 6000\AA falls normally on a slit of width 0.10 mm. Calculate the total angular width of the central maximum.

- (i) एक wedge-shaped की पतली फिल्म में फ्रिंज की चौड़ाई के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें और फ्रिंज पैटर्न की प्रकृति की व्याख्या करें।
- (ii) 6000\AA तरंगदैर्घ्य का प्रकाश सामान्यतः 0.10 मिमी चौड़ाई की एक झिरी पर नार्मल रूप से गिरता है। केंद्रीय अधिकतम की कुल कोणीय चौड़ाई की गणना करें।
- (b) (i) What particular spectra would be absent if width of the transparencies and opacities of the grating are equal.
- (ii) A plane transmission grating has 16,000 lines to an inch over a length of 5 inches.
Find in wavelength region of 6000\AA , in the second order, the smallest wavelength difference that can be resolved.
- (i) यदि ग्रेटिंग कि ट्रांसपैरेंसी और ओपासिटी की चौड़ाई बराबर हों तो कौन सा विशेष स्पेक्ट्रा अनुपस्थित होगा?
- (ii) एक समतल पारेषण ग्रेटिंग में 5 इंच की लंबाई में एक इंच तक 16,000 लाइनें हैं। दूसरे आर्डर में 6000\AA के तरंगदैर्घ्य क्षेत्र में सबसे छोटी तरंगदैर्घ्य, जिसे resolve किया जा सकता है, ज्ञात कीजिए।

6. Attempt any one part of the following: **7 x 1 = 7**
निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) What are solid state lasers? Explain construction and working of Ruby laser with suitable diagrams.
सॉलिड स्टेट लेजर क्या हैं? उपयुक्त चित्रों के साथ रूबी लेजर के निर्माण और कार्यप्रणाली को समझाएं।
- (b) Discuss the important factors responsible for the loss of power in optical fiber. Calculate the fiber loss through the optical fiber when the mean optical power launched into a 5 km length of fiber is 120×10^{-6} W and the mean optical power at receiver is 4×10^{-6} W.
ऑप्टिकल फाइबर में विजली की हानि के लिए जिम्मेदार महत्वपूर्ण कारकों पर चर्चा करें। ऑप्टिकल फाइबर के माध्यम से फाइबर हानि की गणना करें जब 5 किमी लंबाई के फाइबर में लॉन्च की गई औसत ऑप्टिकल शक्ति 120×10^{-6} W है और रिसीवर पर औसत ऑप्टिकल शक्ति 4×10^{-6} W है।

7. Attempt any one part of the following: **7 x 1 = 7**
निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Discuss the effect of external magnetic field on superconductors. The transition temperature for Pb is 7.2K, however, at 5K it loses the superconducting property subjected to a magnetic field of 3.3×10^4 A/m. Find the maximum value of H which allow the metal to retain its superconductivity at 0K.
अतिचालकों पर बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव पर चर्चा करें। Pb के लिए संक्रमण तापमान 7.2K है, यद्यपि, 5K पर यह 3.3×10^4 A/m के चुंबकीय क्षेत्र के अधीन अतिचालक गुण खो देता है। H का अधिकतम मान ज्ञात करें जो धातु को 0K पर अपनी अतिचालकता बनाए रखने देता है।
- (b) Discuss properties and the potential applications of nano materials. What are the risks of using nano materials to human body?
नैनो सामग्रियों के गुणों और संभावित अनुप्रयोगों पर चर्चा करें। मानव शरीर के लिए नैनो सामग्री के उपयोग के जोखिम क्या हैं?

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

Time: 3 Hours

समय: 03 घण्टे

Total Marks: 70

पूर्णांक: 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.

नोट: 1. सभी प्रश्नों 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 वर्णकमीय ऊर्जा घनत्व के लिए प्लैंक का सूत्र लिखिए।
- (b) What do you understand by phase velocity and group velocity of waves?
 तरंगों 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 डेथ (skin depth) से आप क्या समझते हैं?
- (c) What do you understand by the phenomenon of Fraunhofer diffraction. Find out the ratio of intensities of successive secondary maxima compared to the intensity of the principle maximum.

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 ($\Delta\lambda$) 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 $m_e = 9.1 \times 10^{-3} \text{ kg}$, Planck's constant $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg/s}$, speed of light $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$).

कॉम्प्टन स्कैटरिंग प्रयोग में कॉम्प्टन वेवलेंथ शिफ्ट ($\Delta\lambda$) के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। एक कॉम्प्टन प्रयोग में कार्बन ब्लॉक के साथ 90° के माध्यम से बिखरने पर एक एक्स-रे फोटॉन की तरंग दैर्घ्य दोगुनी हो जाती है। आपतित फोटॉन की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। (इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, प्लैंक का नियतांक $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg/s}$, प्रकाश की गति $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$)।

- (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 विद्युतचुंबकीय 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

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

(ii) A light source of wavelength 6000 \AA is used along with plano-convex lens with radius of curvature equal to 100cm in a Newton's ring arrangement. Find out the diameter of the 15^{th} dark ring.

6000 \AA तरंग दैध्य 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। $15^{\text{वें}}$ 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: $7 \times 1 = 7$

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 एपचर 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: $7 \times 1 = 7$

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Explain the Meissner effect and persistent current in superconductivity.

अतिचालकता के संदर्भ में मीसर 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? कांटम डॉट्स, कांटम वायर्स और कांटम वेल की बुनियादी अवधारणाओं को संक्षेप में समझाइए।