BPHCT-137

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी.एससी.जी./ बी.एससी.एम.)

तरंगें और प्रकाशिकी

1 जनवरी, 2026 से 31 दिसंबर, 2026 तक वैध

विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली–110068
(2026)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं, सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का **एक सत्रीय कार्य** हल करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य के प्रश्नों के उत्तर लिखने से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण लिखें।

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम कोड : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य कोड : .....

अध्ययन केंद्र : ..... दिनांक : .....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

2) अपने उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप काग़ज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।

4) आपके उत्तर सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।

5) इस सत्रीय कार्य के भाग क और भाग ख हल करें, और **भाग क और भाग ख सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।**

6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। **वैध तिथि के बाद** सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।

   हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

7) यह सत्रीय कार्य **01 जनवरी, 2026 से 31 दिसंबर, 2026 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2026 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2027** का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।

8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो **आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे**। किसी भी पूछताछ के लिए आप कृपया संपर्क करें : srjha@ignou.ac.in, drsgupta@ignou.ac.in।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
तरंगें और प्रकाशिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHCT-137
सत्रीय कार्य कोड : BPHCT-137/TMA/2026
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

भाग क

1. क) भौतिकी प्रयोगशाला में प्रयुक्त 40 W का सोडियम लैम्प अपने चारों ओर एकसमान प्रकाश उत्सर्जित करता है। विद्युत क्षेत्र का परिमाण परिकलित करें। (5)

   ख) परावर्तन द्वारा प्रकाश ध्रुवण की व्याख्या करें। आपतित प्रकाशा के आपतन कोण पर ध्रुवण की निर्भरता की समीक्षा करें। (5)

   ग) द्वि–रेखाछिद्र विवर्तन पैटर्न में लुप्त क्रमों की व्याख्या करें। (5)

   घ) फ्रेनल विवर्तन पैटर्न का स्थानीय विकास चित्रित करें। (5)

2. क) यदि समतल एकवर्णी विद्युत्-चुंबकीय तरंग के संगत विद्युत् क्षेत्र सदिश आपतन तल में हो तो परावर्तन तथा पारगमन आयाम गुणांकों के व्यंजक व्युत्पन्न करें। (10)

   ख) दो समतल ध्रुवित लंबवत् प्रकाश तरंगों के अध्यारोपण के फलस्वरूप उत्पन्न दीर्घवृत्तीय ध्रुवित प्रकाश के लिए व्यंजक प्राप्त करें। सिद्ध करें कि समतल ध्रुवित प्रकाश तथा वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश, दीर्घवृत्तीय ध्रुवित प्रकाश की विशेष स्थितियां हैं। (10)

3. क) द्विक-रेखाछिद्र प्रयोग में प्रयुक्त दो प्रकाश पुंजों में से एक प्रकाश पुंज के पथ में एक पतली पारदर्शी पट्टिक्का रख दी जाती है। फ्रिंज प्रतिरूप विस्थापन का व्यंजक प्राप्त करें। (10)

   ख) 1.0 m त्रिज्या वाला एक समतल-उत्तल लेंस एक समतल ग्लास प्लेट पर रखा है तथा इसे एक विस्तारित एकवर्णी स्रोत द्वारा प्रदीप्त किया जाता है। मान लें कि संपर्क बिन्दु आदर्श है। परावर्तित प्रकाश में 10वें तथा 5वें अदीप्त वलयों का व्यास क्रमशः 4.50×10^{-3} m तथा 3.36×10^{-3} m है। यदि लेंस तथा ग्लास प्लेट के बीच के स्थान को एक द्रव द्वारा भर दिया जाता है तो 5वें वलय का व्यास परिवर्तित होकर 3.0×10^{-3} m हो जाता है। यदि प्रयुक्त प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 589 nm है तो द्रव का अपवर्तनांक परिकलित करें जब वलय (i) अदीप्त तथा (ii) दीप्त है। (10)

भाग ख

4. क) तरंगदैर्घ्य 580 nm वाली समतल प्रकाश तरंग एक लंबी रेखाछिद्र, जिसकी चौड़ाई 0.5 mm है, पर आपतित होती है। (i) प्रथम दो निम्निष्ठों के लिए विवर्तन कोण परिकलित करें। (ii) यदि रेखाछिद्र की चौड़ाई बदलकर 0.2 mm कर दी जाए तो ये कोण किस प्रकार प्रभावित होंगे? (iii) अब यदि रेखाछिद्र के बाद 0.15 m फोकस दूरी वाला एक उत्तल लेंस रख दिया जाए तो केन्द्रिय उच्चिष्ठ के दोनों ओर द्वितीय निम्निष्ठों के बीच दूरी परिकलित करें। (10)

   ख) एक प्रकाशिक यंत्र की विभेदन क्षमता के लिए रैले निकष की चर्चा करें। एक सूक्ष्मदर्शी के लिए विभेदन क्षमता का व्यंजक व्युत्पन्न करें। (10)

5. क) दो ऊर्जा स्तरों वाली एक परमाण्वीय निकाय, जिसमें उच्च ऊर्जा स्तर की जनसंख्या न्यून ऊर्जा स्तर की जनसंख्या से कम है, तापीय साम्यावस्था में हैं। सिद्ध करें कि यदि उपयुक्त आवृत्ति का विकिरण निकाय में प्रेषित किया जाए तो विकिरण का अवशोषण, उद्दीपित उत्सर्जन से अधिक होगा। इस तथ्य का लेसर प्रक्रिया पर होने वाले असर पर टिप्पणी करें। (10)

ख) किसी परमाण्वीय निकाय के दो ऊर्जा स्तर के बीच ऊर्जा अंतराल 3.0×10^{14} Hz आवृत्ति के संगत है। मान लें कि निकाय के सभी परमाणु इन दोनों में से किसी एक ऊर्जा स्तर में स्थित हैं। 400 K तापमान पर उच्च ऊर्जा स्तर में स्थित परमाणुओं की संख्या परिकलित करें। दिया गया है : $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\,\mathrm{JK}^{-1}$ तथा $h = 6.6 \times 10^{-34}\,\mathrm{Js}$ । (5)

ग) किसी प्रकाशिक तंतु के क्रोड तथा अधिपट्टन पदार्थों के अपवर्तनांक क्रमशः 1.51 तथा 1.39 हैं। तंतु की सांख्यिकीय द्वारक तथा प्रकाश संग्रहण क्षमता परिकलित करें। (5)

****