

BPHCT-137

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.एससी.जी.)

## तरंगें और प्रकाशिकी

1 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ

इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय

मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068

(2023)

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 कागज़ 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, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2023 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2024** 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](mailto:srjha@ignou.ac.in), [drsgupta@ignou.ac.in](mailto:drsgupta@ignou.ac.in)।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

## अध्यापक जांच सत्रीय कार्य तरंगों और प्रकाशिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHCT-137

सत्रीय कार्य कोड : BPHCT-137/TMA/2023

अधिकतम अंक : 100

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

### भाग क

1. क) दोनों सिरों पर बंधी डोरी पर एकसमान आवृत्ति, वेग और आयाम वाली विपरीत दिशाओं में गतिमान दो तरंगों के अध्यारोपण के फलस्वरूप उत्पन्न अप्रगामी तरंग का व्यंजक है :

$$y(x, t) = 2 \sin \frac{\pi x}{6} \cos 20 \pi t \text{ cm}$$

अध्यारोपित तरंगों का व्यंजक लिखें और दो क्रमागत विस्पंदों के बीच की दूरी परिकलित करें।

(6+4)

- ख) किसी द्रव माध्यम में ध्वनि तरंगों की चाल  $280 \text{ ms}^{-1}$  एवं आवृत्ति  $450 \text{ Hz}$  है।  $10^{-3} \text{ s}$  समयांतराल पर माध्यम के किसी कण के दो विस्थापनों के बीच कला-अंतर परिकलित करें।

(5)

- ग) सिद्ध करें कि जब रैखिकतः ध्रुवित दो समकला प्रकाश तरंगों का अध्यारोपण किया जाता है तो परिणामी तरंग का अभिविन्यास और आयाम निश्चित रहता है। निर्देश (संदर्भ) तल में परिणामी तरंग के विद्युत सदिश के अभिविन्यास को चित्रित करें।

(6+4)

2. क) माइकेल्सन व्यतिकरणमापी की कार्य प्रणाली की चर्चा करें। इसे एक पतली प्लेट के अपवर्तनांक के निर्धारण के लिए किस प्रकार प्रयोग किया जाता है।

(5+5)

- ख) न्यूटन वलय प्रेक्षित करने की प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन करें। सिद्ध करें कि न्यूटन के अदीप्त वलय की त्रिज्या समतल-उत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्या के वर्गमूल के समानुपाती है।

(4+6)

- ग) कांच के द्विक-प्रिज्म ( $\mu = 1.5$ ) के नत फलक आधार के साथ  $1^\circ$  का कोण बनाते हैं। द्विक-प्रिज्म को सोडियम लैम्प ( $\lambda = 589 \text{ nm}$ ) द्वारा प्रदीप्त किया जाता है तथा नेत्रिका रेखाच्छिद्र से  $1 \text{ m}$  की दूरी पर है। नेत्रिका तथा द्विक-प्रिज्म के बीच एक उत्तल लेंस रखने पर नेत्रिकी के फोकस समतल में कला संबद्ध स्रोत का प्रतिबिंब साफ-साफ दिखाई देता है। यदि प्रतिबिंब एक स्थिति में  $0.4 \text{ cm}$  की दूरी पर हो तथा दूसरी स्थिति में  $0.16 \text{ cm}$  दूर हो तो व्यतिकरण फ्रिन्जों की चौड़ाई परिकलित करें।

(5)

### भाग ख

3. क) एक उर्ध्वाधर एकल रेखाच्छिद्र तथा द्वि-रेखाच्छिद्रों को बिन्दु स्रोत द्वारा प्रदीप्त किया गया है। इनके फ्राउनहोफर विवर्तन चित्रामों के मुख्य लक्षणों का उल्लेख करें। द्वि-रेखाच्छिद्र के लिए तीव्रता वितरण का व्यंजक भी व्युत्पन्न करें।

(5+5+10)

- ख)  $490 \text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए  $4500$  रेखा प्रति  $\text{cm}$  की ग्रेटिंग द्वारा बनने वाले मुख्य उच्चिष्ठों की अधिकतम संख्या परिकलित करें।

(5)

4. क) चिकित्सा एवं संचार में लेसरो के अनुप्रयोगों की चर्चा करें। (5)
- ख) संख्यात्मक द्वारक तथा स्वीकरण कोण परिभाषित करें। एक प्रकाशिक तंतु का संख्यात्मक द्वारक 0.20 तथा परिनिधान का अपवर्तनांक 1.59 है। जल ( $\mu = 1.33$ ) में तंतु के क्रोड का अपवर्तनांक तथा तंतु का स्वीकरण कोण परिकलित करें। (5+5)
- ग) लेबलित आलेख की सहायता से He-Ne लेसर में लेसरीकरण की व्याख्या करें। (5)
- घ) एक प्रकाशिक तंतु में विभिन्न हानियों को सूचीबद्ध करें और उन्हें समझाएं। (5)

\*\*\*\*\*