PHE-09

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

प्रकाशिकी

1 जनवरी, 2017 से 31 दिसंबर, 2017 तक वैध

सत्रांत परीक्षा फॉर्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना अनिवार्य है।

कृपया ध्यान दें

- बी.एससी. कार्यक्रम में ऐच्छिक पाठ्यक्रम चार विषयों – रसायन विज्ञान, भौतिकी, गणित और जीव विज्ञान – में उपलब्ध हैं। ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के कुल क्रेडिट (56 या 64), **कम से कम दो** और **अधिकतम चार** विषयों में से हो सकते हैं।
- आपके द्वारा चुने गए किसी भी विषय में आपको **कम से कम 8 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम लेने होंगे। किसी भी एक विषय में आप **अधिक से अधिक 48 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम ले सकते हैं।
- आप भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान के ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के जितने कुल क्रेडिट लेते हैं, उनमें से **कम से कम 25 प्रतिशत प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों** के होने चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप इन तीन विषयों में कुल 64 क्रेडिट के पाठ्यक्रम लेते हैं, तो इनमें से कम से कम 16 क्रेडिट प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों के होने चाहिए।
- किसी पाठ्यक्रम में पंजीकरण कराए बिना आप उसकी सत्रांत परीक्षा में नहीं बैठ सकते। अगर आप ऐसा करते हैं तो उस पाठ्यक्रम का परीक्षाफल रोक दिया जाएगा और इसका दायित्व आप पर होगा।

इग्नू
जन-जन का विश्वविद्यालय

विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

2017

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनायी गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा 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।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर 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 सुस्पष्ट और अपने शब्दों में होने चाहिए।

5) प्रश्नों के उत्तर लिखते समय, स्पष्ट लिखें कि आप किस प्रश्न का कौन सा भाग हल कर रहे हैं। ध्यान रखें कि उत्तर संक्षिप्त और सटीक हों। अपनी गणना के प्रत्येक चरण पर भौतिक राशियों की इकाइयां अवश्य लिखें जैसा कि पाठों में समझाया गया है। यदि आप ऐसा नहीं करेंगे तो आपके अंक काट लिए जाएंगे। अपने काम में सार्थक अंकों का ध्यान रखें। कार्य देने से पहले उसकी अच्छी तरह जांच कर लें।

6) यह सत्रीय कार्य **01 जनवरी 2017 से 31 दिसम्बर 2017 तक**, एक साल के लिए वैध है। लेकिन हमारी सलाह है कि आप सत्रीय कार्य इस पुस्तिका के मिलने के **12 सप्ताहों** के भीतर जमा कर दें ताकि यह आपके अध्ययन में सहायक सिद्ध हो सके। हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की **एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें**। और यदि संभव हो तो इस पुस्तिका की एक प्रति अपनी उत्तर पुस्तिका के साथ संलग्न करें।

आपको PHE-09 पाठ्यक्रम के अध्ययन के दौरान अगर कोई कठिनाई आए तो आप srjha@ignou.ac.in पर ई-मेल भेजकर इसका समाधान पा सकते हैं। कृपया ध्यान रहे कि हम इस सत्रीय कार्य पुस्तिका में शामिल प्रश्नों के हल नहीं देते।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

सत्रीय कार्य
अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
प्रकाशिकी

पाठ्यक्रम कोड : **PHE-09**
सत्रीय कार्य कोड : **PHE-09/ TMA/2017**
अधिकतम अंक : **100**

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दें। प्रतीकों के अर्थ सामान्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके साथ दिए गए हैं। वर्णनात्मक प्रश्नों के आपके उत्तर अपने शब्दों में होने चाहिए।

---

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 प्रकाश 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 5 वें 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)

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 : $k_B = 1.38\times10^{-23}\text{JK}^{-1}$ तथा $h = 6.6\times10^{-34}$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)

******