

सत्रीय कार्य पुस्तिका  
स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)  
खगोलिकी और खगोल भौतिकी

1 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 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।



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

2023

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 कागज़ 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 2023 से 31 दिसम्बर 2023 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।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

**अध्यापक-जांच सत्रीय कार्य**  
**खगोलिकी और खगोल भौतिकी**

पाठ्यक्रम कोड : PHE-15  
सत्रीय कार्य कोड : PHE-15/TMA/2023  
अधिकतम अंक : 100

नोट: सभी प्रश्नों के उत्तर लिखें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। उत्तर अपने शब्दों में दें। पाठ्य सामग्री की नकल न करें।

- 
1. क) एक तारे का दूरी-मापांक  $-0.1$  है। उसकी पृथ्वी से दूरी क्या है? (5)
- ख) एक अरब वर्ष बाद एक तारे की त्रिज्या बढ़कर अपने वर्तमान मान की 100 गुना हो जाएगी। यदि उस समय इसका तापमान घटकर वर्तमान तापमान का आधा रह जाए तो इसके निरपेक्ष कांतिमान का मान निर्धारित करें। (5)
- ग) आवश्यकतानुसार चित्र की सहायता से निम्नलिखित पदों का अर्थ समझाएं : खगोल, शिरोबिन्दु, सदोदित तारा, दैनिक वृत्त, दूरबीन की विभेदन क्षमता। (3×5)
2. क) एक मुख्य अनुक्रम तारे का द्रव्यमान  $2 \times 10^{31}$  kg तथा उसकी त्रिज्या  $3 \times 10^9$  m है। तारे में औसत तापमान का अनुमानित मान परिकलित करें। (5)
- ख) समझाएं कि तप्त पदार्थ से घिरे होने के बावजूद सूर्य कलंक इतने अधिक समय तक कैसे बने रहते हैं। (5)
- ग) पृथ्वी से मंगल ग्रह की माध्य दूरी 0.5 A.U. है तथा मंगल ग्रह की कक्षीय अवधि 687 दिन है। यदि पृथ्वी से बृहस्पति की माध्य दूरी 4 A.U. है तो बृहस्पति की कक्षीय अवधि परिकलित करें। (5)
- घ) किसी तारे की सतह का तापमान 25000 K है। इस तारे के स्पेक्ट्रम में मुख्यतः कौन-सी रेखाएं परिलक्षित होंगी? अपने उत्तर की व्याख्या करें। (5)
- ड.) किसी तारे के माध्य तापमान के लिए निम्नलिखित व्यंजक व्युत्पन्न करें :
- $$\langle T \rangle \propto M^{2/3} \langle \rho \rangle^{1/3} \quad (5)$$
3. क) अंतरातारकीय माध्यम की संरचना बताएं। समझाएं कि HI बादलों का मानचित्रण किस प्रकार संभव हो पाया। (5)
- ख) जीन्स द्रव्यमान के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें तथा तारों के निर्माण के संदर्भ में इसके महत्व की चर्चा करें। (7+3)
- ग) किसी श्वेत वामन तारे का द्रव्यमान  $10^{30}$  kg है। इसकी ज्योति  $10^{24}$  J s<sup>-1</sup> है। यदि तारे का आंतरिक तापमान  $10^7$  K है तो वह समय परिकलित करें जब तक यह इसी ज्योति के साथ बना रहेगा? (5)
- घ) यदि सूर्य हाइड्रोजन को ईंधन के रूप में  $10^{10}$  वर्षों तक उपयोग करेगा तो  $5 M_{\odot}$  द्रव्यमान वाला तारा कितने समय तक हाइड्रोजन को ईंधन की तरह उपयोग करेगा? (5)

4. क) दीर्घवृत्तीय और सर्पिल मंदाकिनियों में अन्तर करें। प्रत्येक प्रकार की मंदाकिनी का एक उदाहरण दें। (5)

ख) सक्रिय मंदाकिनी क्या होती है? इसकी सक्रियता का क्या स्रोत है? सक्रिय मंदाकिनियों द्वारा सिन्क्रोटॉन विकिरण उत्सर्जित होने के लिए किन चीजों का होना आवश्यक है? (3+3+4)

ग) अंतरिक्ष दूरी सोपान से आप क्या समझते हैं? इसकी सहायता से तारों की दूरी का मापन कैसे किया जाता है? (10)

\*\*\*\*\*