

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

भौतिकी में गणितीय विधियां-III

1 जनवरी, 2015 से 31 दिसंबर, 2015 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 से 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 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 ही होगा।



विज्ञान विद्यापीठ

इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

2015

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको ऐच्छिक पाठ्यक्रम की एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरन्तर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको इस 4 क्रेडिट पाठ्यक्रम में एक **अध्यापक जांच सत्रीय कार्य (TMA)** करना होगा।

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) अपना 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। परिकलन के प्रत्येक चरण पर भौतिक राशियों की इकाइयां अवश्य लिखें। यदि आप ऐसा नहीं करेंगे तो 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 2015 से 31 दिसम्बर 2015 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।

सत्रीय कार्य
अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
भौतिकी में गणितीय विधियाँ-III

पाठ्यक्रम कोड: PHE-14
सत्रीय कार्य कोड: PHE-14/TMA/2015
अधिकतम अंक: 100

नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दर्शाए गए हैं।

1. क) आव्यूह $p = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$ के लिए आइगेन मान और आइगेन सदिश प्राप्त करें। सिद्ध करें कि आइगेन सदिश लांबिक हैं। (3,2)

ख) आव्यूह M के लिए कैले-हैमिल्टन-प्रमेय सत्यापित करें और आव्यूह M का व्युत्क्रम प्राप्त करें।

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

ग) हर्मिटी आव्यूह के भिन्न आइगेन मानों के संगत आइगेन सदिश एक दूसरे के प्रति लांबिक होते हैं। (5)

घ) समूह की परिभाषा बताएं। सिद्ध करें कि समुच्चय $\{1, \omega, \omega^2\}$ गुणन के अधीन कोटि 3 वाला एक चक्रीय समूह है, जहाँ $\omega, 1$ का अधिकल्पित घनमूल है। (1,4)

ड) सममित और असममित टेन्सर क्या होते हैं? सिद्ध करें कि सममित टेन्सर A^{ij} निर्देशांक रूपांतरण के अधीन सममित रहता है। (2,3)

2. क) सिद्ध करें कि फलन $w = z^3$ विश्लेषिक है और लाप्लास समीकरण को संतुष्ट करता है। (3,2)

ख) सिद्ध करें कि $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{5 - 4 \cos \theta} = \frac{2\pi}{3}$ (5)

ग) निम्नलिखित समाकलन $\oint_C \frac{e^z}{z(z+1)} dz$ का परिकलन करें जहाँ C एक $|z - 1| = 3$ का वृत्त है। (5)

घ) $z = 1$ के प्रति फलन $f(z) = \frac{z^2}{(z-1)^2(z+3)}$ का लौरेंट श्रेणी प्रसार प्राप्त करें। (5)

ड) फलन $\frac{ze^z}{(z-a)^3}$ का अवशिष्ट परिकलित करें। (5)

3. क) xy -समतल में रखा धातु का एक अनंत प्लेट लीजिए। y -अक्ष के साथ लगी प्लेट की कोर को 0°C के तापमान पर रखा गया है और x -अक्ष के साथ लगी कोर का तापमान निम्नलिखित है :

$$T(x,0) = \begin{cases} 120^\circ\text{C}, & 0 < x < 1 \\ 0^\circ\text{C}, & x > 1 \end{cases}$$

प्लेट में स्थाई अवस्था तापमान बंटन ज्ञात करें। (10)

ख) निम्नलिखित फलन का व्युत्क्रम लाप्लास रूपांतर प्राप्त करें : (5)

$$f(t) = t^2 e^{-2t}$$

ग) लाप्लास रूपांतरण विधि द्वारा निम्नलिखित आदि मान समस्या को हल करें : (10)

$$y'' + y = \sin t; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = -1/2$$

4. क) फलन $f(x) = 3x^2 + x - 1$ का प्रसार श्रेणी $\sum_{k=0}^{\infty} A_k P_k(x)$ के रूप में करें। (10)

ख) सिद्ध करें :

$$i) J_2'(x) = (1 - 4x^{-2})J_1(x) + 2x^{-1}J_0(x)$$

$$ii) J_{3/2}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \left(\frac{\sin x}{x} - \cos x \right)$$

$$[J_{1/2}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} x^{-1/2} \sin x \text{ और } J_{-1/2}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} x^{-1/2} \cos x \text{ लें}] \quad (10)$$

ग) लागेर बहुपदों के लिए रोड्रिगेज सूत्र का प्रयोग कर $L_3(x)$ प्राप्त करें। (5)

**भौतिकी के विद्यार्थियों के लिए दूरदर्शन-I (DD-I) (राष्ट्रीय प्रसारण) पर
कार्यक्रमों के प्रसारण के लिए समयसारणी
जनवरी, 2015 से नवम्बर, 2015
समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक**

माह / तिथि*		पाठ्यक्रम	विषय
जनवरी, 2015	12-01-15	PHE-13	Introduction to Crystal Structure
फरवरी, 2015	09-02-15	PHE-01	Rotating Frame of Reference
मार्च, 2015	09-03-15	PHE-15	The Milky Way
अप्रैल, 2015	13-04-15	PHE-10	Semiconductor Diode
मई, 2015	11-05-15	PHE-15	On the Trail of Stars
जुलाई, 2015	13-07-15	PHE-10	Operational Amplifier
अगस्त, 2015	10-08-15	PHE-02	युग्मित दोलन
सितम्बर, 2015	14-09-15	PHE-10	Transistor Configuration
अक्तूबर, 2015	12-10-15	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर, 2015	09-11-15	PHE-15	Exploring the Night Sky

* प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को