PHE-04

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

भौतिकी में गणितीय विधियाँ–I

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।

इग्नू जन-जन का विश्वविद्यालय

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 2 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 संख्या : ……………………………

पाठ्यक्रम शीर्षक : ……………………………

सत्रीय कार्य संख्या : ……………………………

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 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 होने चाहिए।

5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट लिखें कि आप किस प्रश्न का कौन-सा भाग हल कर रहें 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 एक साल (1 जनवरी, 2015 से 31 दिसंबर, 2015 तक) के लिए वैध है।** फिर भी आपको सलाह दी जाती है कि अपने शिक्षण में इसका भरपूर उपयोग कर पाने के लिए सत्रीय कार्य को इस पुस्तिका के मिलने के **12 हफ़्तों के भीतर** जमा कर दें। हमारा सुझाव है कि आप अपने काम की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

हमारी शुभकामानाएं आपके साथ हैं।

सत्रीय कार्य
अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
भौतिकी में गणितीय विधियां-I

पाठ्यक्रम कोडः PHE-04
सत्रीय कार्य कोडः PHE-04/TMA/ 2015
अधिकतम अंकः 100

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

---

1. क) दिखायें कि कोणीय संवेग सदिश $\vec{\mathbf{L}} = \vec{\mathbf{r}} \times \vec{\mathbf{p}}$ एक अक्षीय सदिश है। (5)

   ख) किन्हीं भी दो सदिशों $\vec{\mathbf{u}}$ और $\vec{\mathbf{v}}$ के लिए सिद्ध करें कि :

   $$(\vec{\mathbf{u}} \,.\, \vec{\mathbf{v}})^2 - [(\vec{\mathbf{u}} \times \vec{\mathbf{v}}) \times \vec{\mathbf{v}}].\vec{\mathbf{u}} = u^2 v^2 .$$ (5)

2. क) दो सदिश फलनों $\vec{\mathbf{a}}(t) = (2t+3)\hat{\mathbf{i}} + (t^2-2)\hat{\mathbf{j}} + t\hat{\mathbf{k}}$ और $\vec{\mathbf{b}}(t) = (4-t)\hat{\mathbf{i}} + (3t^2+1)\hat{\mathbf{j}} + (2t-1)\hat{\mathbf{k}}$ के लिए $t = 1$ पर $\vec{\mathbf{a}}(t) \,.\, \vec{\mathbf{b}}(t)$ के अवकलज का मान प्राप्त करें। (5)

   ख) अदिश क्षेत्र $\phi = xy^2 z$ के लिए, बिंदु $(3, 1, -1)$ पर $\hat{\mathbf{i}} - 2\hat{\mathbf{j}} + 2\hat{\mathbf{k}}$ की दिशा में दिक्–अवकलज प्राप्त करें। (5)

3. क) ज्ञात करें कि बिंदु (0,1,2) पर निम्नलिखित सदिश क्षेत्र असंपीड्य है या अघूर्णी :

   $$\vec{\mathbf{F}} = \left(\frac{x}{x^2+y^2+z^2}\right)\hat{\mathbf{i}} + \left(\frac{y}{x^2+y^2+z^2}\right)\hat{\mathbf{j}} + \left(\frac{z}{x^2+y^2+z^2}\right)\hat{\mathbf{k}}$$ (5)

   ख) किसी भी अदिश क्षेत्र $\phi\,(x,y,z)$ के लिए सिद्ध करें किः

   $$\vec{\nabla} \times \left(\vec{\nabla}\phi\right) = \vec{\mathbf{0}}.$$ (5)

4. क) गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों में, निम्नलिखित सदिश क्षेत्र का कर्ल प्राप्त करें :

   $$\vec{\mathbf{A}} = x\left(x\hat{\mathbf{i}} + y\hat{\mathbf{j}} + z\hat{\mathbf{k}}\right)$$ (5)

   ख) किसी लांबिक निर्देशांक तंत्र के निर्देशांक (s,t,v) और कार्तीय निर्देशांकों के बीच निम्नलिखित रूपांतरण समीकरण हैं :

   $$x = 2st\,; \;\; y = s^2 - t^2\,; \;\; z = v$$

   सोपानी गुणक और अवयव के वर्ग का व्यंजक प्राप्त करें। (5)

5. बल $\vec{\mathbf{F}} = y^2 z^3 \hat{\mathbf{i}} + 2xyz^3 \hat{\mathbf{j}} + 3xy^2 z^2 \hat{\mathbf{k}}$ द्वारा एक वस्तु को प्राचलिक समीकरण $x = t;\; y = t; z = t$ द्वारा परिभाषित पथ के अनुदिश बिंदु $A\;(t = 0)$ से $B\;(t = 1)$ तक ले जाने में किया गया कार्य परिकलित करें। (10)

6. डाइवर्जेंस प्रमेय का प्रयोग करते हुए अभिवाह $\iint_S \vec{\mathbf{A}}\,.d\vec{\mathbf{S}}$ परिकलित करें। $\vec{\mathbf{A}} = x\,\hat{\mathbf{i}} + y\,\hat{\mathbf{j}} + z\,\hat{\mathbf{k}}$ है और S एक अर्धगोले का सम्पूर्ण पृष्ठ है जिसका केन्द्र मूल बिंदु पर है और जिसकी त्रिज्या 6 इकाई है। (10)

7. क) सिद्ध करें कि :

   $$\vec{\nabla}\left(r^2\right) = 2\,\vec{\mathbf{r}}.$$ (5)

ख) ग्रीन प्रमेय का प्रयोग करते हुए समाकलन $\left(\int_C x^2 y dx - x y^2 dy\right)$ का मान प्राप्त करें यदि C वृत्त $x^2 + y^2 = 4$ के अनुदिश लिया गया संवृत वक्र है। (5)

8. क) तीन सिक्कों को एक साथ उछाला जाता है। इस प्रयोग में चित की संख्या का औसत मान परिकलित करें। (5)

ख) मान लें कि आपके पड़ोसी के दो बच्चे हैं और आपको यह पता चलता है कि उनमें से एक लड़का है। उनके दूसरे बच्चे के बेटे होने की प्रायिकता क्या होगी? (5)

9. क) मान लें कि किसी एक दिन में मिलाये गये प्रत्येक दस टेलीफोन नंबरों में से एक नंबर व्यस्त मिलता है। यदि यादृच्छिक तरीके से 6 नंबरों पर फोन किया जाये, तो उनमें से कम से कम तीन के व्यस्त होने की प्रायिकता क्या होगी? (5)

ख) मान लें कि कहीं पर बिजली प्वासां वितरण के अनुसार फेल होती है। साथ ही, मान लें कि वह औसतन बीस हफ्तों में तीन बार फेल होती है। किसी एक हफ्ते में एक से अधिक बार बिजली के फेल न होने की प्रायिकता परिकलित करें। (5)

10. इस्पात के एक छड़ का यंग गुणांक मालूम करने के लिए निम्नलिखित प्रेक्षण किये गये :

Load (g)	0	10	20	30	40	50
Shift (cm)	0	0.5	1.2	2.1	2.6	3.2

इन आंकड़ों के सहसंबंध गुणांक, समाश्रयण समीकरण और आकल की मानक त्रुटि ज्ञात करें। (10)

******

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