

## सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)  
भौतिकी में गणितीय विधियां – I  
(पी.एच.ई.- 04)

01 जुलाई, 2012 से 31 मार्च, 2013 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 भी आप पर ही होगा।



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली -110 068  
(2012-13)

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 उपरोक्त 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 होने चाहिए।
- 5) प्रश्नों के हल 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 जुलाई, 2012** से **31 मार्च, 2013** तक 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 हफ्तों के भीतर** जमा कर दें। हमारा सुझाव है कि आप अपने काम की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

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

पाठ्यक्रम कोड : पी.एच.ई. -04  
सत्रीय कार्य कोड : पी.एच.ई.-04/ टी.एम.ए. / 2012-13  
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर लिखें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. क) सदिश  $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  का सदिश  $\vec{B} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  पर प्रक्षेप प्राप्त करें। (5)

ख) सिद्ध करें कि :

$$(\vec{A} \times \vec{B}) \times (\vec{C} \times \vec{D}) = \vec{C}(\vec{A} \cdot \vec{B} \times \vec{D}) - \vec{D}(\vec{A} \cdot \vec{B} \times \vec{C}) \quad (5)$$

2. क) फलन  $\phi = 2xyz - yz^2$  का, बिन्दु  $(1, 1, -1)$  पर, सदिश  $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  की दिशा में दिक्-अवकलज प्राप्त करें। (5)

ख) यदि सदिश  $\vec{B}$  प्रतिबंध  $\vec{B} = \vec{A} \times \vec{r}$  को संतुष्ट करता है, जहां  $\vec{A}$  अचर सदिश है, तो सिद्ध करें कि :

$$\vec{A} = \frac{1}{2} (\vec{V} \times \vec{B}) \quad (5)$$

3. क)  $\nabla \cdot \left( \frac{1}{r^3} \vec{r} \right)$  का मान प्राप्त करें। (5)

ख) यदि फलन  $f$ , लाप्लास समीकरण  $\nabla^2 f = 0$  को संतुष्ट करता है तो सिद्ध करें कि  $(\nabla f)$  परिनालिकीय भी है और अघूर्णी भी। (5)

4. त्रिज्या  $R$  वाले एक गोले का केन्द्र मूल बिन्दु पर है। उसके केन्द्र से दूरी  $a$  पर स्थित एक समतल ( $a < R$ ) उसको काटता है। गोले और समतल द्वारा परिवद्ध दो हिस्सों में से छोटे हिस्से का आयतन प्राप्त करें। (आप कार्तीय अथवा गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों का प्रयोग कर सकते हैं।) (10)

5. क) सदिश  $\vec{A} = 2y\hat{i} + z\hat{j} + 2x\hat{k}$  को गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों में लिखें। (5)

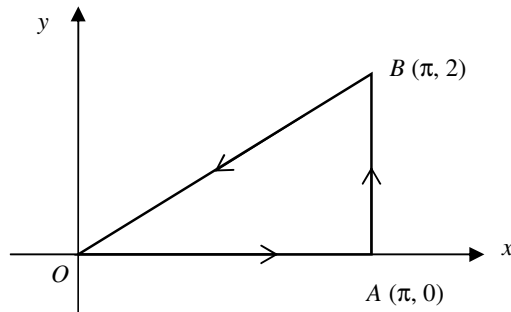
ख) निम्नलिखित रूपान्तरण के लिए स्केल गुणक  $h_1, h_2$  और  $h_3$  प्राप्त करें:

$$x = uv \cos \phi \quad y = uv \sin \phi \quad z = \frac{1}{2}(u^2 - v^2) \quad (5)$$

6. ग्रीन प्रमेय का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित समाकल का मान प्राप्त करें : (10)

$$\oint_C (y - \sin x) dx + \cos x dy$$

जहां वक्र  $C$ ,  $OAB$  के अनुदिश है और निम्नलिखित आरेख में दिखाया गया है:



7. बल  $\vec{F} = (y^2 \cos x + z) \hat{i} + (2y \sin x) \hat{j} + (3xz + 2) \hat{k}$  द्वारा एक कण को  $(0, 2, -1)$  से  $(\pi/6, 0, 2)$  तक ले जाने में किया गया कार्य प्राप्त करें। (10)

8. क) एक संतुलित सिक्के को तीन बार उछाला जाता है। यदि  $A$  तीसरी बार उछालने पर पट मिलने की घटना हो और  $B$ , तीन बार उछालने पर ठीक दो पट मिलने की घटना हो तो सिद्ध करें कि घटनाएं  $A$  और  $B$  एक दूसरे पर निर्भर हैं। (5)

ख) एक निर्माता को दिये गये ऑर्डर के समय से तैयार होने की प्रायिकता 0.80 है और 0.72, उस ऑर्डर के समय से तैयार होने तथा समय से पहुँचाये जाने की प्रायिकता है। वह प्रायिकता प्राप्त करें कि एक ऑर्डर यदि समय से तैयार है, तो वह समय से पहुँचाया भी जाएगा। (5)

9. क) एक यादृच्छिक चर  $X$  का प्रत्याशा मान प्राप्त करें यदि उसका प्रायिकता घनत्व निम्नलिखित है :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{\pi(1+x^2)}, & 0 < x < \\ 0, & \text{अन्यथा} \end{cases} \quad (5)$$

ख) एक संतुलित सिक्के की 12 उछालों में 5 चित्त और 7 पट पड़ने की प्रायिकता क्या होगी? (5)

10. एक प्रयोग में स्टील की एक छड़ का यंग गुणांक मालूम करने के लिए निम्नलिखित मापन किये गए :

भार $x$ (g)	0	20	40	60	80	100
विस्थापन $y$ (cm)	0	1.2	2.6	4.0	5.5	6.8

इन आंकड़ों के लिए सहसम्बन्ध गुणांक की गणना करें। (10)

## भौतिकी के कार्यक्रमों की समयसारणी

जुलाई 2012 – मई 2013

ज्ञान दर्शन 1 पर प्रसारण के लिए यह भौतिकी के विद्यार्थियों के लिए समयसारणी है। यह सुविधा प्राप्त करने के लिए विद्यार्थी अपने केबल ऑपरेटर (Cable Operator) से संपर्क करें

तिथि/दिन	प्रसारण का समय	पाठ्यक्रम कोड	वीडियो कार्यक्रम का शीर्षक
<b>जुलाई 2012</b>			
08-07-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-04	Vector Calculus Part-I
10-07-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	Exploring Physics: Experiment with Low Cost Materials
15-07-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	LT- 04	Physics Lab Technician: Know Your Job
22-07-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	LT- 04	भौतिकी प्रयोगशाला तकनीशियन: आपका काम
24-07-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Bicycle: A Vehicle for Teaching Physics
<b>अगस्त 2012</b>			
07-08-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Physics of Dance
14-08-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	The Milky Way
21-08-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-04	Vector Calculus Part-II
28-08-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	Stellar Spectra and Classification
<b>सितम्बर 2012</b>			
04-09-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Digital Modulation
09-09-12 (रविवार)	9.00-9.30 am	PHE-10	Amplitude Modulation
11-09-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	First Law of Thermodynamics
<b>अक्टूबर 2012</b>			
07-10-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Applications of the First Law of Thermodynamics
14-10-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-15	Stellar Structure
<b>नवम्बर 2012</b>			
11-11-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-10	Transistor Biasing
<b>दिसम्बर 2012</b>			
16-12-12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Thermodynamics in Action
18-12-12 (मंगलवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	ऊष्मागतिकी के अनुप्रयोग
25-12-12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Electronic Devices

तिथि / दिन	प्रसारण का समय	पाठ्यक्रम कोड	वीडियो कार्यक्रम का शीर्षक
<b>जनवरी 2013</b>			
06-01-13 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Glimpses of the Cosmos
13-01-13 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-02	Simple Harmonic Motion
20-01-13 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Exploring the Night Sky
22-01-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE-02	दोलन
<b>फरवरी 2013</b>			
10-02-13 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	On the Trail of Stars
12-02-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE-06	Second Law of Thermodynamics
19-02-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE-02	Coupled Oscillations
<b>मार्च 2013</b>			
05-03-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE- 13	Introduction to Crystal Structure
12-03-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE- 15	Astronomical Coordinates
17-03-13 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-10	Operational Amplifier
19-03-13 (मंगलवार)	8.30–9.00 am	PHE- 06	Carnot Cycle
<b>अप्रैल 2013</b>			
07-04-13 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 15	Astronomical (Measurements Measurement of Distance and Brightness)
14-04-13 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 01	Rotating Frames of Reference
<b>मई 2013</b>			
12-05-13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE -15	Astronomical Measurements Measurement of Mass, Temperature and Time
14-05-13 (मंगलवार)	8.30-9.00 pm	PHE -10	Logic Gates

भौतिकी के विद्यार्थियों के लिए दूरदर्शन-I (DD-I) (राष्ट्रीय प्रसारण) पर  
कार्यक्रमों के प्रसारण के लिए समयसारणी

जुलाई 2012 से मई 2013

समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक

माह / तिथि*		पाठ्यक्रम	विषय
जुलाई 2012	09-07-12	PHE-01	Operational Amplifier
अगस्त 2012	13-08-12	PHE-02	Coupled Oscillations
सितम्बर 2012	10-09-12	PHE-10	Transistor Configuration
अक्तूबर 2012	08-10-12	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर 2012	12-11-12	PHE-15	Exploring the Night Sky
जनवरी 2013	14-01-13	PHE-13	Introduction to Crystal Structure
फरवरी 2013	11-02-13	PHE-01	घूर्णी निर्देश तंत्र
मार्च 2013	11-03-13	PHE-15	The Milky Way
अप्रैल 2013	08-04-13	PHE-10	Semiconductor Diode
मई 2013	13-05-13	PHE-15	On the Trail of Stars

\* प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को