BPHE-101/PHE-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)
प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जनवरी, 2014 से 31 दिसंबर, 2014 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 भी आप पर ही होगा।

इग्नू
जन-जन का विश्वविद्यालय

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

(2014)

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 सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको इस 4 क्रेडिट पाठ्यक्रम का **एक अध्यापक जांच सत्रीय कार्य (TMA)** हल 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) 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 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, 2014 से 31 दिसंबर, 2014 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 शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जाँच सत्रीय कार्य

पी. एच. ई. -01: प्रारंभिक यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : बी.पी.एच.ई.-101/पी.एच.ई.-01
सत्रीय कार्य कोड : बी.पी.एच.ई.-101/पी.एच.ई.-01/टी.एम.ए./2014
अधिकतम अंक : 100

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

---

1. क) एक द्रव्यमानहीन रस्सी को एक दूसरे से 3.0 m की दूरी पर रखे गये दो टेकों के बीच क्षैतिजतः बांधा जाता है। जब 3200 N भार वाली एक वस्तु को रस्सी के केन्द्र पर टांगा जाता है, तब पाया जाता है कि रस्सी 50 cm लटक जाती है। रस्सी में तनाव की गणना करें। (5)

   ख) विरामावस्था में स्थित 5.0×10^{-2} kg द्रव्यमान वाली एक गेंद 4.0 m की ऊँचाई से गिरती है और जमीन से टकराती है। टकराने के बाद वह उछलकर 2.0 m की ऊँचाई तक पहुँच जाती है। जमीन से टक्कर का समयांतराल 4.0×10^{-3} s है। (i) जमीन से टकराने के ठीक पहले गेंद का संवेग, (ii) जमीन से टकराने के ठीक बाद गेंद का संवेग और (iii) जमीन द्वारा गेंद पर लगाया गया औसत बल परिकलित करें। (5)

2. क) एक हवाई जहाज की चाल $1200\,\text{ms}^{-1}$ है। इसके इंजन प्रति सेकण्ड 80 kg हवा अन्दर लेते हैं और उसे 40 kg ईंधन के साथ मिला लेते हैं। ज्वलन के बाद यह मिश्रण हवाई जहाज से बाहर निकाला जाता है और हवाई जहाज के सापेक्ष उसकी चाल $3000\,\text{ms}^{-1}$ है। इंजन का प्रणोद परिकलित करें। (5)

   ख) 2400 W का एक इंजन एक 200 kg के ब्लॉक को अचर चाल से एक ढलान पर खींचता है। ढलान 12.0 m लंबा है और ढलान कोण 25.0° है। इस दूरी को तय करने में कितना समय लगेगा? (5)

3. क) एक गेंद की कोणीय चाल वामावर्त दिशा में $5.0\,\text{rads}^{-1}$ है। कुछ समय के बाद, जब गेंद 4.5 radians के कोण से घूर्णन कर लेती है, उसकी कोणीय चाल दक्षिणावर्त दिशा में $1.5\,\text{rads}^{-1}$ है। गेंद का कोणीय त्वरण, औसत कोणीय चाल और इस कोणीय चाल को प्राप्त करने में लगा समय परिकलित करें।

   (5)

   ख) जब ऊंचाई से कूद रही गोताखोर को बीच हवा में कलाबाजी खानी होती है तो वह अपने पांवों को सिकोड़ लेती है। ऐसा करने पर वह तेजी से घूर्णन क्यों करने लगती है? यदि उसे इस कलाबाजी से बाहर निकलना हो, तो उसे क्या करना चाहिए? (5)

4. क) 60 kg द्रव्यमान वाला एक व्यक्ति, जो साइकिल चला रहा है, पहाड़ पर चढ़ते हुए अपना संपूर्ण भार साइकिल के पेडल पर डालता है। यदि पेडल 17 cm वाले एक वृत्त में घूर्णन कर रहे हो, तो व्यक्ति कितना अधिकतम बल आघूर्ण आरोपित कर रहा है? (5)

   ख) 1.5 kg द्रव्यमान वाली एक गेंद दायीं ओर $3.6\,\text{ms}^{-1}$ की चाल से चलती है और एक कमानी से सीधी टकराती है। कमानी का कमानी नियतांक $2.0\,\text{Nm}^{-2}$ है। कमानी में अधिकतम संपीडन क्या होगा? जब कमानी में संपीडन 0.10 m है, तब गेंद की चाल क्या होगी? (5)

5. क) एक कण पर x-अक्ष के अनुदिश बल $F = A\left(\dfrac{x}{a} - 1\right)$ लगता है। कण को स्थिति $x = 0$ से $x = 2a$ तक ले जाने में बल द्वारा किए गए कार्य की गणना करें। (5)

   ख) द्रव्यमान 6.0 kg वाला एक ब्लॉक 2.0 m की ऊँचाई से सरकते हुए नीचे क्षैतिज सतह पर पहुँचता है, जहाँ वह 1.5 m लंबे खुरदरे हिस्से के ऊपर से गुजरता है। इसे पार करने के बाद वह एक ढलान पर चढ़ता है, जो जमीन से 30° का कोण बनाता है। खुरदुरे हिस्से का गतिक घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.25$ है। ढलान पर ब्लॉक कितनी ऊँचाई तक पहुँचकर विरामस्थ होगा? (5)

6. क) पानी (H_2O) के एक अणु में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच की दूरी 0.96 Å है। दोनों ऑक्सीजन-हाइड्रोजन आबंधनों के बीच का कोण 105° है। परमाणुओं को कण मानते हुए, इस निकाय का संहति केंद्र निर्धारित करें। (5)

ख) $0.2\,kg$ द्रव्यमान वाली एक गंद जो विरामावस्था में स्थित है, समान द्रव्यमान वाली एक दूसरे गेंद से टकराती है जो $4.0\,ms^{-1}$ के वेग से चल रही है। टक्कर के बाद, दूसरी गेंद अपनी गति कि आरंभिक दिशा के बायीं ओर $60.0°$ के कोण पर और विरामस्थ गेंद गतिमान गेंद की आरंभिक दिशा के दायीं ओर $30.0°$ के कोण पर सरल रेखा में गति करती है। संघट्टन के बाद दोनों गेंदों के वेग क्या होंगे? (5)

7. क) 'L' के आकार में एक वस्तु, जिसका घनत्व एकसमान है, एक कील के ऊपर इस तरह से टांगा जाता है, जिससे कि वह घूर्णन करने के लिए मुक्त है। दिया गया है कि वस्तु का लंबा भाग उसके छोटे भाग की लंबाई का दो गुना है। वस्तु का लंबा भाग ऊर्ध्वाधर दिशा के साथ क्या कोण बनाती है? (5)

ख) एक ठोस बेलन एक नत तल पर ऊपर की ओर बिना फिसले हुए चलता है। यदि नत तल और क्षैतिज के बीच का कोण $30°$ है और स्थैतिक घषर्ण गुणांक $\mu_s = 0.40$ है, तो बेलन का त्वरण क्या होगा? नत तल और क्षैतिज के बीच का कोण कितना होना चाहिए, जिससे बेलन फिसलने लगे? (5)

8. क) $4.0\,kg$ द्रव्यमान वाला एक कण $5.0\,ms^{-1}$ वेग से गति करता हुआ $6.0\,kg$ द्रव्यमान वाले एक कण से प्रत्यास्थ संघट्टन करता है, जो $-8.0\,ms^{-1}$ के वेग से गति कर रहा है। संघट्टन के पहले और बाद संहति केंद्र तन्त्र में दोनों कणों के वेग क्या होंगे? संघट्टन के बाद दोनों कणों के वेग मौतिक तंत्र में क्या होंगे? (5)

ख) $30.0\,kg$ द्रव्यमान वाली एक लड़की $3.00\,m$ त्रिज्या और $500\,kg\,m^2$ जड़त्व आघूर्ण वाले एक मेरी-गो-राउंड के किनारे पर खड़ी है। आरंभ में मेरी-गो-राउंड विरामावस्था में है। फिर बच्ची मेरी-गो-राउंड के किनारे पर दक्षिणावर्त दिशा में $2.0\,ms^{-1}$ की अचर चाल से चलने लगती है। (i) मेरी-गो-राउंड किस दिशा में और किस कोणीय चाल से घूर्णन करती है? (ii) मेरी-गो-राउंड और अपने को घूर्णी गति देने के लिए बच्ची को कितना कार्य करना पड़ता है? (5)

9. क) पुच्छल तारा एन्के की रविउच्च और रविनीच दूरियाँ क्रम ाः $6.1\times10^{11}\,m$ और $5.1\times10^{11}\,m$ हैं। रविउच्च और रविनीच पर पुच्छल तारे की चालों की गणना करें। सूर्य का द्रव्यमान $2.0\times10^{30}\,kg$ है। (5)

ख) पृथ्वी सूर्य से $1.5\times10^{11}\,m$ की दूरी पर है और वह एक साल में सूर्य की परिक्रमा करती है। यम को सूर्य की परिक्रमा करने में 248 साल लगते है। यम की सूर्य से दूरी क्या है? (5)

10. क) द्रव्यमान m वाले एक साधारण लोलक को एक कार में लटकाया गया है। कार दायीं ओर अचर त्वरण से गतिमान है। इस गति का विश्लेशण अजड़त्वीय निर्देश तंत्र में करते हुए ज्ञात करें कि कार के सापेक्ष विरामावस्था की स्थिति में लोलक के धागे और ऊध्वार्धर दिशा के बीच कोण का मान क्या है। (5)

ख) बृहस्पति पर एक दिन पृथ्वी के 9.9 घंटे के बराबर है और अपने विषुवत पर उसकी परिधि $448600\,km$ है। यदि बृहस्पति के विषुवत पर मापा गया गुरुत्वीय त्वरण $24.6\,ms^{-2}$ है, तो बृहस्पति के वास्तविक गुरुत्वीय त्वरण और अपकेंद्री त्वरण की गणना करें। (5)

यदि आपको अप्रैल 2011 में छपा हुआ हिन्दी का संस्करण मिला है, तब आप खण्ड 1 और 2 में नीचे दिए गए पृष्ठों पर उनके आगे लिखे हुए संशोधन कर लें।

खंड 1 की इकाई 5

पृष्ठ 197 : अन्त के प्र न 12 में यह सं ाोधन करें : "उदाहरण 5.8 देखें। दोनों स्थितियों में दोनों बक्से समान बल के अधीन समान त्वरण से गति करते हैं। एक दूसरे के कारण बक्सों पर आरोपित क्रिया-प्रतिक्रिया बलों के परिमाण समान हैं : $F_{12} = F_{21}$। चूंकि दोनों स्थितियों के लिए त्वरण समान है, अतः द्रव्यमान m_2 वाले बक्से पर लग रहा बल अधिक होगा। अतः दायें बक्से पर बायें बक्से द्वारा आरोपित बल चित्र 5.34 में बायीं तरफ दी गई स्थिति के लिए अधिक होगा जिसमें छोटा बक्सा बायीं ओर है।"

खंड 2 की इकाई 7

पृश्ठ 6 : चित्र 7.5 और उसके ठीक उपर दिए गए पैराग्राफ को काट दें।

पृश्ठ 13: बोध प्रश्न 2क को काट दें।

पृश्ठ 32: सारांश में दिए गए दूसरे पैरा में इस वाक्य को काट दें कि “किया गया कार्य प्रेक्षक के निर्देश तंत्र पर निर्भर करता है।”

पृश्ठ 36: बोध प्रश्न 2क का उत्तर काट दें।

भौतिकी के कार्यक्रमों की समयसारणी
जनवरी, 2014 — दिसम्बर, 2014

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
जनवरी 2014			
05.01.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Glimpses of the Cosmos
12.01.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-02	Simple Harmonic Motion
19.01.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Exploring the Night Sky
21.01.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-02	दोलन
फरवरी 2014			
02.02.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	On the Trail of Stars
04.02.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	Second Law of Thermodynamics
11.02.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-02	Coupled Oscillations
मार्च 2014			
04.03.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 13	Introduction to Crystal Structure
11.03.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 15	Astronomical Coordinates
16.03.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-10	Operational Amplifier
18.03.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 06	Carnot Cycle
अप्रैल 2014			
06.04.14 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 15	Astronomical Measurements Measurement of Distance and Brightness
13.04.14 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 01	Rotating Frames of Reference
मई 2014			
11.05.14 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE -15	Astronomical Measurements (Measurement of Mass, Temperature and Time)
13.05.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE -10	Logic Gates

तिथि/दिन	प्रसारण का समय	पाठ्यक्रम कोड	वीडियो कार्यक्रम का शीर्षक
जुलाई 2014			
06.07.14 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-04	Vector Calculus Part-I
08.07.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	Exploring Physics: Experiment with Low Cost Materials
13.07.14 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-11	Matter Waves and the Uncertainty Principle
20.07.14 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-11	Wave Particle Duality
22.07.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Bicycle: A Vehicle for Teaching Physics
अगस्त 2014			
05.08.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Physics of Dance
12.08.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	The Milky Way
19.08.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-04	Vector Calculus Part-II
26.08.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	Stellar Spectra and Classification
सितम्बर 2014			
02.09.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Digital Modulation
07.09.14 (रविवार)	9.00-9.30 am	PHE-10	Amplitude Modulation
09.09.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	First Law of Thermodynamics
अक्तूबर 2014			
05.10.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-06	Applications of the First Law of Thermodynamics
12.10.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Stellar Structure
नवम्बर 2014			
09.11.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-10	Transistor Biasing
दिसम्बर 2014			
14.12.14 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-06	Thermodynamics in Action
16.12.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	ऊष्मागतिकी के अनुप्रयोग
23.12.14 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Electronic Device

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

जनवरी, 2014 से नवम्बर, 2014
समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक

माह / तिथि*		पाठ्यक्रम	विषय
जनवरी, 2014	13-01-14	PHE-13	Introduction to Crystal Structure
फरवरी, 2014	10-02-14	PHE-01	घूर्णी निर्देश तंत्र
मार्च, 2014	10-03-14	PHE-15	The Milky Way
अप्रैल, 2014	14-04-14	PHE-10	Semiconductor Diode
मई, 2014	12-05-14	PHE-15	On the Trail of Stars
जुलाई, 2014	14-07-14	PHE-10	Operational Amplifier
अगस्त, 2014	11-08-14	PHE-02	Coupled Oscillations
सितम्बर, 2014	08-09-14	PHE-10	Transistor Configuration
अक्तूबर, 2014	13-10-14	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर, 2014	10-11-14	PHE-15	Exploring the Night Sky

*** प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को**