

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.) प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जुलाई, 2013 से 31 मार्च, 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 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

(जुलाई, 2013 सत्र के लिए)

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 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 1 जुलाई, 2013 से 31 मार्च, 2014 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 जाँच सत्रीय कार्य
पी. एच. ई. -01: प्रारंभिक यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : पी.एच.ई.-01
सत्रीय कार्य कोड : पी.एच.ई.-01/टी.एम.ए./2013-14
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 पक्षी पूर्व दिशा में 5 ms^{-1} की चाल से उड़ता है। वायु उत्तर दिशा में 3 ms^{-1} की चाल से बहती है। वायु के सापेक्ष पक्षी का वेग ज्ञात करें। इस प्रश्न के लिए समुचित आरेख खींचें। (3+1)
- (ख) एक हवाई जहाज अचर चाल से क्षैतिज से 30° के कोण पर एक सरल रेखा में उड़ रहा है। जहाज का भार $80,000 \text{ N}$ है और उसके इंजन का प्रणोद (thrust), उड़ान की दिशा में $100,000 \text{ N}$ है। जहाज पर दो अन्य बल आरोपित होते हैं : उसके पंखों के लंबवत् उत्थापन (lift) बल और गति की दिशा के विपरीत वायु प्रतिरोध बल। जहाज पर लग रहे सभी बलों को दर्शाते हुए एक बल आरेख खींचें। उत्थापन बल और वायु प्रतिरोध बल ज्ञात करें। (2+4)
2. बरसात के एक दिन एक बस 5° प्रवणता वाली पहाड़ी पर नीचे जा रही है। जिस क्षण पर बस की चाल 30 km h^{-1} होती है, बस का चालक बस के आगे उससे 30 m दूरी पर एक हिरण को देखता है। वह बस में ब्रेक लगाकर उसे रोक देता है। हिरण डर के मारे अपनी जगह से नहीं हिलता। क्या बस हिरण तक पहुंचने से पहले रुक जाएगी या हिरण से टकरा जाएगी? अपने उत्तर के लिए समुचित गणना करें और बल आरेख खींचें। गतिक घर्षण का गुणांक $\mu_k = 0.26$ लें। (10)
3. आवेग और संवेग का सम्बन्ध व्युत्पन्न करें। एक सुरक्षा परीक्षण में 1000 kg द्रव्यमान की एक कार को एक दीवार से टकराया जाता है। कार का बम्पर एक कमानी की तरह व्यवहार करता है जिसके लिए $k = 5 \times 10^6 \text{ Nm}^{-1}$ है। जितनी देर में कार रुकती है, बम्पर 3 cm सम्पीडित हो जाता है। कार की प्रारंभिक चाल की गणना करें। (5+5)
4. (क) क्या हम त्रिज्य दिशा में बल लगाकर एक मेरी-गो-राउन्ड को विरामावस्था से गति दे सकते हैं? समझाएं। (4)
- (ख) एक वृत्ताकार चकती हवा की पतली फिल्म पर 0.3 s के आवर्त काल से घूमती है। घूर्णन अक्ष के प्रति उसका जड़त्व आघूर्ण 0.06 kg m^2 है। चकती पर एक छोटा द्रव्यमान गिराया जाता है जो उसके साथ घूर्णन करता है। इस द्रव्यमान का घूर्णन अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण 0.04 kg m^2 है। घूर्णन करती चकती और द्रव्यमान के अंतिम घूर्णन आवर्त काल की गणना करें। (6)
5. पृथ्वी का परिक्रमण कर रहे एक उपग्रह के आवर्त काल का व्यंजक प्राप्त करें। एक अंतरिक्ष यान पृथ्वी की सतह से 250 km की ऊंचाई पर वर्तुल कक्षा में है, जहां पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण 0.93 g है। उसकी कक्षा के आवर्त काल की गणना करें। दिया है कि $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ और पृथ्वी की त्रिज्या $R = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$ । (5+5)
6. (क) नीचे दिए प्रत्येक प्रेक्षण के आगे लिखें कि वह सही है या गलत। अपने उत्तर के कारण लिखें।
 - i) पृथ्वी के गुरुत्व के अधीन घूर्णन कर रहे कृत्रिम उपग्रह का कोणीय संवेग समय के साथ साथ बदलता है।
 - ii) एक परमाण्वीय नाभिक से प्रकीर्णित अल्फा कण एक समतल में चलता है।
 - iii) एक कृत्रिम उपग्रह जब पृथ्वी के नजदीक होता है तो तेज चाल से चलता है। (6)
- (ख) सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की कक्षीय गति कब सबसे तेज होती है और कब सबसे धीमी? पृथ्वी सूर्य से वर्ष के किस माह में सबसे नजदीक होती है? अधिक से अधिक 50 शब्दों में समझाएं। (4)

7. एक निकाय में तीन बराबर द्रव्यमान एक तल में गतिमान हैं। उनके स्थिति सदिश $a_i\hat{i} + b_i\hat{j}$ इस प्रकार हैं :

$$\text{कण 1 के लिए, } a_1 = 3t^2 + 4, b_1 = 0$$

$$\text{कण 2 के लिए, } a_2 = 7t + 5, b_2 = 2$$

$$\text{कण 3 के लिए, } a_3 = 2t, b_3 = 3t + 4$$

निकाय के संहति केन्द्र की स्थिति और वेग, समय के फलन के रूप में प्राप्त करें। (10)

8. (क) पृथ्वी की घूर्णी गतिज ऊर्जा को उसके आवर्त काल के पदों में व्यक्त करें। अपने घूर्णन अक्ष के प्रति पृथ्वी का जड़त्व आघूर्ण $8.04 \times 10^{37} \text{ kg m}^2$ है। उसकी घूर्णी गतिज ऊर्जा की गणना करें। (5)
- (ख) मान लीजिए कि आपको पहाड़ी से नीचे सामान ले जाने के लिए एक गाड़ी बनानी है। गाड़ी की चाल अधिकतम करने के लिए आपको गाड़ी के पहियों का उनके घूर्णन अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण अधिक रखना चाहिए या कम, या इस बात का उसकी चाल पर कोई असर नहीं पड़ता? यह मानते हुए कि यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित है, अपने उत्तर को समझाएं। (5)
9. (क) 30 kg द्रव्यमान और 1.5 m त्रिज्या वाला एक पहिया 280 rpm की कोणीय चाल से घूर्णन कर रहा है। पहिये को 15 s में विरामावस्था में लाने के लिए आवश्यक कार्य की गणना करें। इसके लिए आवश्यक औसत शक्ति की गणना करें। (3 + 2)
- (ख) एक हल्के धागे को जिसके एक सिरे पर एक द्रव्यमान m बंधा है, एक त्रिज्या R और द्रव्यमान M वाले एकसमान ठोस बेलन पर लपेटा जाता है और निकाय को क्षण $t = 0$ पर गति दी जाती है। बेलन के कोणीय वेग की गणना करें। (5)
10. (क) 1 kg द्रव्यमान का एक पक्षी उत्तरी गोलार्द्ध में 30°N अक्षांश पर दक्षिण दिशा में 1 ms^{-1} की चाल से उड़ रहा है। उस पर लग रहे कोरिओलिस बल की गणना करें। (5)
- (ख) $2 \times 10^{-24} \text{ kg}$ द्रव्यमान वाले एक जीवाणु को एक अपकेन्द्रण यंत्र में $4\pi \times 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ की चाल से घुमाया जाता है। वह घूर्णन अक्ष से 5 cm दूरी पर स्थित है। घूर्णन तंत्र के प्रति g के प्रभावी मान तथा जीवाणु पर लग रहे कुल अपकेन्द्री बल 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 प्रश्न 12 में यह संशोधन 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

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

पृष्ठ 13: बोध प्रश्न 2क को काट दें।

पृष्ठ 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।”

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

भौतिकी के कार्यक्रमों की समयसारणी
जुलाई, 2013 – मई, 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
जुलाई 2013			
07.07.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-04	Vector Calculus Part-I
09.07.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	BPHE-101	Exploring Physics: Experiment with Low Cost Materials
14.07.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-11	Matter Waves and the Uncertainty Principle
21.07.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-11	Wave Particle Duality
23.07.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	BPHE-101	The Bicycle: A Vehicle for Teaching Physics
अगस्त 2013			
06.08.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	BPHE-101	The Physics of Dance
13.08.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	The Milky Way
20.08.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-04	Vector Calculus Part-II
27.08.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	Stellar Spectra and Classification
सितम्बर 2013			
03.09.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Digital Modulation
08.09.13 (रविवार)	9.00-9.30 am	PHE-10	Amplitude Modulation
10.09.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	First Law of Thermodynamics
अक्टूबर 2013			
06.10.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Applications of the First Law of Thermodynamics
13.10.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-15	Stellar Structure
नवम्बर 2013			
10.11.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-10	Transistor Biasing
दिसम्बर 2013			
15.12.13 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Thermodynamics in Action
17.12.13 (मंगलवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	ऊष्मागतिकी के अनुप्रयोग
24.12.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Electronic Device

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	BPHE-101	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

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

जुलाई, 2013 से मई, 2014
समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक

माह / तिथि*		पाठ्यक्रम	विषय
जुलाई, 2013	08-07-13	PHE-10	Operational Amplifier
अगस्त, 2013	12-08-13	PHE-02	Coupled Oscillations
सितम्बर, 2013	09-09-13	PHE-10	Transistor Configuration
अक्टूबर, 2013	14-10-13	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर, 2013	11-11-13	PHE-15	Exploring the Night Sky
जनवरी, 2014	13-01-14	PHE-13	Introduction to Crystal Structure
फरवरी, 2014	10-02-14	BPHE-101	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

* प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को