

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.) दोलन और तरंगें

01 जनवरी, 2013 से 31 दिसंबर, 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 - 110068

(जनवरी, 2013 सत्र के लिए)

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनायी गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको 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 किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम के लिए एक सत्रीय कार्य करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी 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 संख्या	:
अध्ययन केंद्र	:
दिनांक	:

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गये प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपना उत्तर लिखने के लिए फूलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो ज़्यादा पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 से. मी.की जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर सुस्पष्ट 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। अपनी गणना के प्रत्येक चरण पर भौतिक राशियों की इकाइयां अवश्य लिखें जैसा कि पाठों में किया गया है क्योंकि यदि आप ऐसा नहीं करेंगे तो आपके 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, 2013 से 31 दिसंबर, 2013 तक एक साल के लिए वैध है। फिर भी, आपको सलाह दी जाती है कि अपने शिक्षण में इसका भरपूर उपयोग कर पाने के लिए सत्रीय कार्य पुस्तिका के मिलने के बाद 12 हफ्तों के भीतर इसे जमा कर दें। नियत तिथि के बाद आप यह सत्रीय कार्य जमा नहीं कर सकते। **हमारा सुझाव है कि आप अपने काम की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।** आप इस पाठ्यक्रम में आने वाली समस्याओं का समाधान ई-मेल द्वारा प्राप्त कर सकते हैं। अपने सवाल आप srjha@ignou.ac.in अथवा scgarg@ignou.ac.in पर भेज सकते हैं।

शुभकामनाओं के साथ।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
पी. एच. ई.-02: दोलन एवं तरंगें

पाठ्यक्रम कोड : पी. एच. ई.-02
सत्रीय कार्य कोड: पी.एच.ई.-02/टी.एम.ए./2013
अधिकतम अंक: 100

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

1. क) एक सरल आवर्त दोलक, जिसका आयाम 5 cm तथा आरंभिक कला 45° हैं और जो 5 मिनट में 150 दोलन करता है, के लिए गति समीकरण लिखें। साथ ही, इसके वेग के लिए व्यंजक प्राप्त करें। (3+2)
- ख) यदि एक सरल आवर्ती दोलन करते कण का विस्थापन 10 cm तथा 12 cm है और संगत वेग का मान क्रमशः 16 cms^{-1} तथा 14 cms^{-1} है तो इस गति का आयाम परिकलित करें। (5)
- ग) एक दोलनी कमानी-द्रव्यमान निकाय के लिए स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न करें। (5+5)

घ) अध्यारोपण सिद्धांत की विवेचना करें। दो संरेख सरल आवर्त गतियाँ, जिनके आयाम 5cm तथा 12cm हैं, को अध्यारोपित किया जाता है। जब इन सरल आवर्त गतियों के बीच कलांतर (i) 60° , (ii) 90° तथा (iii) 120° हो तो परिणामी आयाम परिकलित करें। (4+6)

ड) एक अवमंदित दोलक के लिए अवकल समीकरण स्थापित करें। दिखाएं कि दुर्बल अवमंदन के लिए अवमंदित दोलक के अवकल समीकरण का हल निम्नलिखित है :

$$x(t) = a_0 \exp(-bt) \cos(\omega_d t + \phi) \quad (4+6)$$

च) दुर्बलतः अवमंदित प्रणोदित दोलक तथा इसके क्षणिक तथा स्थायी अवस्थाओं से आप क्या समझते हैं? दिखाएं कि प्रणोदित दोलक द्वारा अवशोषित औसत शक्ति का व्यंजक निम्नलिखित है :

$$\langle P \rangle = \left(\frac{bF_0^2}{m} \right) \frac{\omega^2}{[(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4b^2 \omega^2]} \quad (5+5)$$

छ) युग्मित दोलकों की प्रसामान्य विधाओं से आप क्या समझते हैं? यदि किसी युग्मित निकाय की अनेक प्रसामान्य विधाएं हों तो क्या सभी प्रसामान्य विधाओं की आवृत्तियाँ बराबर होंगी? इस्पात की एक तनित तार में प्रत्यास्थ अनुदैर्ध्य तरंग का वेग परिकलित करें। मान लें कि इस्पात का घनत्व 8000 kgm^{-3} तथा यंग प्रत्यास्थता गुणांक $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ है। (3+2+5)

2. क) $x = 0$ तथा $x = 1 \text{ m}$ पर स्थित दो बिन्दुओं x_1 तथा x_2 की अनुप्रस्थ गति निम्नलिखित समीकरणों द्वारा व्यक्त होती है :

$$y_1(x, t) = 0.2 \sin 3\pi t$$

तथा
$$y_2(x, t) = 0.2 \sin \left(3\pi t + \frac{\pi}{8} \right)$$

तरंग की आवृत्ति, तरंगदैर्ध्य तथा चाल परिकलित करें। (5)

ख) एक ज्यावक्रिय तरंग निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त होता है :

$$y(x, t) = 4.0 \sin(4.20x - 5.95t) \text{ cm}$$

जहां x तरंग संचरण की दिशा में स्थान निरूपित करता है। तरंग का आयाम, तरंगसंख्या, तरंगदैर्ध्य, आवृत्ति तथा वेग परिकलित करें। (2×5=10)

ग) एक ही दिशा में संचारित दो तरंगों निम्नलिखित समीकरणों द्वारा व्यक्त होती हैं :

$$y_1(x, t) = a \sin (\omega_1 t - k_1 x)$$

तथा $y_2(x, t) = a \sin (\omega_2 t - k_2 x)$

मान लें कि ω_1 तथा k_1 का मान क्रमशः ω_2 तथा k_2 से थोड़ा अधिक है। (i) इनके अध्यारोपण के फलस्वरूप उत्पन्न परिणामी तरंग का व्यंजक प्राप्त करें। (ii) तरंग पटक निर्माण प्रक्रिया समझाएं। (5+5)

घ) निम्नलिखित दो तरंगों के अध्यारोपण के फलस्वरूप अप्रगामी तरंग उत्पन्न होती है :

$$y_1(x, t) = 0.2 \sin \pi (t - 2x) \text{ m}$$

तथा $y_2(x, t) = 0.2 \sin \pi (t + 2x) \text{ m}$

(i) समय t तथा स्थान x पर स्थित कण के परिणामी विस्थापन का व्यंजक प्राप्त करें। (ii) x के किस मान के लिए विस्थापन का मान सभी समय पर शून्य होगा। (iii) x के उन दो क्रमागत मानों के बीच क्या दूरी है जहां विस्थापन का मान शून्य होता है? क्या यह दूरी तरंगदैर्घ्य पर निर्भर करती है? (3+3+4)

ङ) 125 cm लंबे एक धागे का द्रव्यमान 2.0 g है और दो टेकों के बीच यह 7.0 N तनाव द्वारा तनित है। धागे में अनुप्रस्थ तरंग की चाल का मान क्या है? (5)

भौतिकी के कार्यक्रमों की समयसारणी
जनवरी, 2013 – दिसम्बर, 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
जनवरी 2013			
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
फरवरी 2013			
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
मार्च 2013			
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
अप्रैल 2013			
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
मई 2013			
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 am	PHE -10	Logic Gates

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	PHE-01	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	Waved Particle Duality
23.07.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Bicycle: A Vehicle for Teaching Physics
अगस्त 2013			
06.08.13 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	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

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

जनवरी, 2013 से नवम्बर, 2013

समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक

माह / तिथि*		पाठ्यक्रम	विषय
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
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
अक्तूबर, 2013	14-10-13	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर, 2013	11-11-13	PHE-15	Exploring the Night Sky

* प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को