

सत्रीय कार्य पुस्तिका
स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)
दोलन और तरंगे

1 जनवरी, 2025 से 31 दिसंबर, 2025 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 आप पर होगा।



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

2025

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 दर्षिका 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 किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का एक सत्रीय कार्य हल 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 TMA 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 कोड :

अध्ययन केंद्र :

दिनांक :

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

- 2) अपने 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 और अपने शब्दों में 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 समझाया गया है। 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 2025 से 31 दिसम्बर 2025 तक**, एक साल के लिए वैध है। लेकिन हमारी सलाह है कि आप सत्रीय कार्य इस पुस्तिका के मिलने के **12 सप्ताहों** के भीतर जमा कर दें ताकि यह आपके अध्ययन में सहायक सिद्ध हो सके। हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें। और यदि संभव हो तो इस पुस्तिका की एक प्रति अपनी उत्तर पुस्तिका के साथ संलग्न करें।

आपको **BPHE-102/PHE-02** पाठ्यक्रम के अध्ययन के दौरान अगर कोई कठिनाई आए तो आप **srjha@ignou.ac.in** पर ई-मेल भेजकर इसका समाधान पा सकते हैं। कृपया ध्यान रहे कि हम इस सत्रीय कार्य पुस्तिका में शामिल प्रश्नों के हल नहीं देते।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

सत्रीय कार्य
अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
दोलन और तरंगे

पाठ्यक्रम कोड : BPHE-102/ PHE-02
सत्रीय कार्य कोड : BPHE-102/ PHE-02/ TMA/2025
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दें। प्रतीकों के अर्थ सामान्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके साथ दिए हैं।
वर्णनात्मक प्रश्नों के आपके उत्तर अपने शब्दों में होने चाहिए।

1. क) एक दोलक की सरल आवर्त गति

$$x(t) = a \cos \omega t$$

द्वारा निरूपित होती है। इस दोलक का वेग और त्वरण का व्यंजक प्राप्त करें। साथ ही, दोलक के विस्थापन, वेग तथा त्वरण का समय के साथ परिवर्तन आरेखित करें। (2+2+2+2+2)

ख) एक सरल लोलक, जिसे 'सेकेंड लोलक' कहते हैं, का आवर्तकाल 2 s है। लोलक की लंबाई, कोणीय आवृत्ति तथा आवृत्ति परिकलित करें। एक सरल लोलक तथा भौतिक लोलक में क्या अंतर होता है? (6+4)

ग) दो संरेख आवर्त दोलनों $x_1 = 8 \sin(100 \pi t)$ और $x_2 = 12 \sin(96 \pi t)$ को अध्यारोपित किया जाता है। समय के उन प्रथम तीन मानों का मान परिकलित करें जब परिणामी दोलन का आयाम (i) अधिकतम तथा (ii) न्यूनतम होगा। (5+5)

घ) किसी अवमंदित आवर्त दोलक का गति समीकरण निम्नलिखित है :

$$m(d^2x/dt^2) + \gamma(dx/dt) + kx = 0$$

जहाँ $m = 0.50 \text{ kg}$, $\gamma = 0.70 \text{ kgs}^{-1}$ और $k = 70 \text{ Nm}^{-1}$ है। (i) दोलन काल, (ii) दोलनों की संख्या जिसके बाद आयाम का मान उसके आरंभिक मान का आधा रह जाता है, (iii) दोलनों की संख्या जिसके बाद दोलक की यांत्रिक ऊर्जा का मान उसके आरंभिक मान का आधा रह जाता है, (iv) विस्फांति काल, तथा (v) गुणता कारक परिकलित करें। (4+4+4+4+4)

ड.) किसी दुर्बलतः अवमंदित प्रणोदित दोलक के लिए गति समीकरण स्थापित करें तथा इसके प्रत्येक पद का महत्व समझाएं। इस दोलक के क्षणिक तथा स्थायी अवस्थाओं में अंतर बताएं। (7+3)

2. क) $x = 0$ तथा $x = 1$ पर क्रमशः स्थित दो बिन्दुओं x_1 तथा x_2 के दोलनों को निम्न व्यंजकों द्वारा व्यक्त किया जाता है :

$$y_1 = 0.3 \sin 4\pi t$$

$$\text{तथा } y_2 = 0.3 \sin(4\pi t + \pi/8)$$

संगत तरंग का तरंगदैर्घ्य तथा चाल परिकलित करें। (5+5)

ख) एक ज्यावक्रिय तरंग निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त की जाती है :

$$y(x,t) = 3.0 \sin(3.52t - 2.01x) \text{ cm}$$

जहाँ x तरंग संचरण की दिशा में स्थान निरूपित करता है। तरंग का आयाम, तरंग संख्या, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति तथा वेग परिकलित करें। (2+2+2+2+2)

ग) किसी कंपित तार का रैखिक घनत्व $1.3 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}$ है। इस तार पर संचरित अनुप्रस्थ तरंग का व्यंजक निम्नलिखित है :

$$y(x,t) = 0.021 \sin(30t - x)$$

जहाँ x तथा y मीटर में तथा t सेकेंड में हैं। तार में तनाव परिकलित करें। (5)

घ) जब टेकों (supports) के बीच की दूरी 40 cm है तो एक तानित तार 30 Hz आवृत्ति पर अपनी मूल विधा में कंपन करता है। प्रस्पन्द का आयाम 4 cm है। तार का द्रव्यमान 20 g है। तरंग की संचरण चाल तथा तार में तनाव परिकलित करें। (4+4)

ड.) मान लें कि दो बेलनाकार पाइप बराबर लंबाइयों के हैं जिनमें से एक संवृत आर्गन-पाइप तथा दूसरा खुला आर्गन-पाइप की तरह व्यवहार करता है। संवृत पाइप में तृतीय संनादी, खुले-पाइप के प्रथम संनादी से 200 Hz अधिक है। संवृत-पाइप की मूल आवृत्ति परिकलित करें। (7)
