

BPHCT-131

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

विज्ञान स्नातक  
(BSCM)

यांत्रिकी

1 जनवरी, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068  
(2024)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया 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 और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य के प्रश्नों के उत्तर लिखने से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

- 1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार 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 सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।
- 5) इस सत्रीय कार्य के भाग क और भाग ख हल करें, और भाग क और भाग ख सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।
- 6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। वैध तिथि के बाद सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।

हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

- 7) यह सत्रीय कार्य 01 जनवरी, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2024 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको 2025 का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।
- 8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे। किसी भी पूछताछ के लिए आप कृपया संपर्क करें : [srjha@ignou.ac.in](mailto:srjha@ignou.ac.in), [slamba@ignou.ac.in](mailto:slamba@ignou.ac.in)।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य  
यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHCT-131

सत्रीय कार्य कोड : BPHCT-131/TMA/2024

अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

भाग क

1. क) सदिश  $\vec{B}$  पर सदिश  $\vec{A} + 2\vec{B}$  का प्रक्षेप परिकलित करें जहाँ  $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$  और  $\vec{B} = -\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$  है। (5)

ख) निम्नलिखित सदिश फलन का  $t=1$  पर अवकलज और एकक स्पर्श रेखा सदिश प्राप्त करें :

$$\vec{a}(t) = t\hat{i} + e^{t^2}\hat{j} + \sin 2t\hat{k} \quad (5)$$

2. निम्नलिखित साधारण अवकल समीकरणों का हल प्राप्त करें :

क)  $\left(4x^3y^3 + \frac{1}{x}\right)dx + \left(3x^4y^2 - \frac{1}{y}\right)dy = 0$  (5)

ख)  $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = 0$  ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 3$  के लिए। (10)

3. क) 10 kg का एक द्रव्यमान एक  $30^\circ$  कोण वाले ढलान के ऊपर विरामस्थ है। छोड़े जाने पर हम देखते हैं कि द्रव्यमान 2 s में 4 m की दूरी तय करता है। द्रव्यमान और ढलान की सतह के बीच गतिक घर्षण गुणांक क्या होगी? बल-निर्देशक आरेख भी खींचें। (10)

ख) द्रव्यमान 0.5 kg की एक गेंद दीवार से  $15.0 \text{ ms}^{-1}$  की चाल से टकराती है और  $12.5 \text{ ms}^{-1}$  की चाल से वापस लौट जाती है। यदि गेंद पर लगे औसत बल का परिमाण 1100 N हो तो आवेग और संघट्टन की अवधि परिकलित करें। (5)

ग) द्रव्यमान 8.0 kg का एक डिब्बा  $10 \text{ ms}^{-1}$  की चाल से एक चिकने समतल फर्श पर खिसकते हुए फर्श के एक 3.0 m लंबे खुरदरे हिस्से तक पहुँच जाती है। फर्श के इस हिस्से के कारण बक्से पर 70 N का घर्षण बल लगता है। इस खुरदरे क्षेत्र से निकलने पर बक्से की चाल क्या होगी? खुरदरे हिस्से की लंबाई क्या होनी चाहिए जिससे कि बक्से की चाल शून्य हो जाए? (10)

भाग ख

4. क) त्रिज्या 0.45 m वाला एक बेलनी ड्रम आरंभ में विरामावस्था में है। फिर उसे  $0.40 \text{ rad s}^{-2}$  का कोणीय त्वरण प्रदान किया जाता है। क्षण  $t = 8.0 \text{ s}$  पर (i) ड्रम की कोणीय चाल, (ii) ड्रम के किनारे पर स्थित एक बिंदु पर अभिकेंद्रीय त्वरण, (iii) उस बिंदु पर स्पर्शरेखीय त्वरण और (iv) उस बिंदु पर परिणामी त्वरण परिकलित करें। (10)

ख) पानी ( $\text{H}_2\text{O}$ ) के एक अणु में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच की दूरी 0.96 Å है। दोनों ऑक्सीजन-हाइड्रोजन आबंधनों के बीच का कोण  $105^\circ$  है। परमाणुओं को कण मानते हुए, इस निकाय का संहति केंद्र निर्धारित करें। (5)

ग) पृथ्वी सूर्य से  $1.5 \times 10^{11} \text{m}$  की दूरी पर है और वह एक साल में सूर्य की परिक्रमा करती है। यम को सूर्य की परिक्रमा करने में 248 साल लगते हैं। यम की सूर्य से दूरी क्या है? (5)

घ) 1400 kg वाली एक गाड़ी  $11 \text{ms}^{-1}$  की चाल से दक्षिण की ओर गतिमान है। पूर्व की ओर  $30 \text{ms}^{-1}$  की चाल से गतिमान 1800 kg वाली एक गाड़ी इससे टकराती है। टकराने के बाद दोनों गाड़ियाँ चिपक जाती हैं। इन गाड़ियों की गति की दिशा और इनकी चाल निर्धारित करें। (5)

5. क) एक सरल आवर्ती दोलक का दोलन निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त किया जाता है:

$$x(t) = 0.6 \sin(0.2t + 0.8) \text{ m}$$

जहाँ  $t$  सेकंड में व्यक्त है। दोलक का आयाम, आवर्तकाल और आवृत्ति, अधिकतम वेग, अधिकतम त्वरण तथा प्रारंभिक विस्थापन परिकलित करें। (5)

ख) किसी कण पर नीचे दिए गए दो लंबकोणीय दोलन एकसाथ कार्यरत हैं :

$$x(t) = 0.4 \cos(10\pi t) \text{ m}; y(t) = 0.4 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ m}$$

कण के परिणामी गति द्वारा अनुरेखित पथ निर्धारित करें। (5)

ग) एक अवमंदित आवर्ती दोलक का प्रथम आयाम 30 cm है। 100 दोलनों के बाद आयाम का मान घटकर 3 cm रह जाता है। यदि दोलन का आवर्तकाल 9.2 s है तो लघुगणकीय अपक्षय और अवमंदन गुणक परिकलित करें। यह भी ज्ञात करें की कितने दोलनों के बाद आयाम 50 प्रतिशत कम हो जाता है। (10)

घ) एक प्रगामी अनुप्रस्थ तरंग को निम्नलिखित व्यंजक द्वारा निरूपित है :

$$y(x,t) = 0.06 \sin(1256t - 31.4x) \text{ m}$$

जहाँ  $t$  सेकंड में व्यक्त है। तरंग की संचरण दिशा निर्धारित करें और इसका आयाम, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति और वेग परिकलित करें। (5)

\*\*\*\*\*