

सत्रीय कार्य पुस्तिका
स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

प्रारंभिक यांत्रिकी

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
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

2025

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, 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।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
प्रारंभिक यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHE-101/PHE-01
सत्रीय कार्य कोड : BPHE-101/PHE-01/TMA/2025
अधिकतम अंक : 100

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

1. द्रव्यमान 30.0 kg के एक बक्से को 300 N के बल द्वारा एक 30° कोण वाले ढलान पर खींचा जाता है। ढलान और बक्से के बीच गतिक घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.225$ है। यदि बक्सा विरामावस्था से गति आरंभ करे, तो 15.0 m खींचे जाने के बाद इसकी चाल परिकलित करें। बल-निर्देशक आरेख खींचें। (10)
2. द्रव्यमान 0.5 kg वाली एक गेंद 8.0 ms⁻¹ की चाल से पूर्व दिशा की ओर गतिमान है। बल्ले से मारे जाने पर वह अपनी दिशा बदलती है और 6.0 ms⁻¹ की चाल से उत्तर दिशा में गतिमान हो जाती है। यदि टक्कर की अवधि 0.1 s हो, तो आवेग और गेंद पर लगने वाला औसत बल परिकलित करें। (10)
3. द्रव्यमान 8.0 kg का एक डिब्बा 10 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)
4. ऊर्ध्वाधर समतल में स्थित 2.0 m व्यास वाला एक पहिया अपने केन्द्रीय अक्ष के गिर्द 4.0 rad s⁻² के अचर कोणीय त्वरण से घूर्णन कर रहा है। पहिया $t = 0$ पर विरामावस्था से घूर्णन शुरू करती है और उस क्षण पर पहिये के किसी बिन्दु A की स्थिति सदिश क्षैतिज के साथ 60° का कोण बनाती है। $t = 2.0$ s पर पहिये का कोणीय वेग, बिन्दु A की कोणीय स्थिति और नेट त्वरण परिकलित करें। (10)
5. 10 kg द्रव्यमान और 12 m लंबाई वाले एक क्षैतिज दंड के एक सिरे को दीवार पर एक हिन्ज से लगाया जाता है। उसके दूसरे सिरे को एक केबल द्वारा सहारा दिया जाता है। दंड और केबल के बीच 30° का कोण है। केबल में तनाव और हिन्ज द्वारा लगाया गया बल परिकलित करें। (10)
6. एक लड़की अपने कुत्ते के साथ 10m लंबे एक नाव के बायें सिरे पर बैठी है। लड़की, उसके कुत्ते और नाव के द्रव्यमान क्रमशः 60 kg, 30 kg और 100 kg है। नाव एक झील के बीच में विरामावस्था में है। इस निकाय का संहति केन्द्र निर्धारित करें। यदि कुत्ता नाव के दूसरे सिरे तक चला जाए और लड़की अपने पहले के स्थान पर ही बैठी रहे, नाव किस दिशा में और कितनी दूर तक विस्थापित होगा। (10)
7. 50 kg द्रव्यमान का एक बच्चा 250 kg द्रव्यमान और 3.0 m त्रिज्या वाले एक मेरी-गो-राऊंड के किनारे पर खड़ा है। मेरी-गो-राऊंड 3.0 rad s⁻¹ के कोणीय वेग से घूर्णन कर रहा है। अब बच्चा मेरी-गो-राऊंड के केन्द्र की ओर चलने लगता है। जब बच्चा केन्द्र तक पहुँच जाए, तब मेरी-गो-राऊंड की कोणीय वेग क्या होगी। (10)
8. एक चौराहे पर उत्तर दिशा की ओर गतिमान एक ट्रक पूर्व दिशा की ओर गतिमान एक गाड़ी से टकराती है। टक्कर के बाद गाड़ी और ट्रक चिपक जाते हैं और उत्तर से 30° पूर्व की दिशा में गतिमान हो जाते हैं। यदि टक्कर से पहले गाड़ी की चाल 20 ms⁻¹ हो और ट्रक का द्रव्यमान गाड़ी के द्रव्यमान का दुगना हो, तो टक्कर के पहले और बाद में ट्रक की चाल परिकलित करें। (10)
9. टाइटन शनिग्रह का एक उपग्रह है। उसके कक्षा की औसत त्रिज्या 1.22×10^9 m है और कक्षीय आवर्तकाल 15.95 दिन है। हैपरआयान शनिग्रह का एक और उपग्रह है जो 1.48×10^9 m की औसत त्रिज्या वाली कक्षा में गतिमान है। हाइपरआयान की कक्षीय आवर्तकाल की गणना करें। (10)
10. (क) पृथ्वी की कोणीय वेग क्या होनी चाहिए जिससे कि पृथ्वी के भूमध्य रेखा पर खड़े 80 kg द्रव्यमान वाला एक व्यक्ति पृथ्वी से उड़ जाये? (5)
ख) 60g द्रव्यमान वाली एक गेंद 50 ms⁻¹ की चाल से 30°N अक्षांश पर दक्षिण दिशा में गतिमान है। गेंद पर लग रहे कोरिओलिस बल के परिमाण और दिशा की गणना करें। (5)
