BPHE-101/PHE-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जनवरी, 2017 से 31 दिसंबर, 2017 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।

इग्नू
जन-जन का विश्वविद्यालय

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

2017

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 2017 से 31 दिसम्बर 2017 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 PHE-01 पाठ्यक्रम के अध्ययन के दौरान अगर कोई कठिनाई आए तो आप slamba@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 शुभकामानाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
प्रारंभिक यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHE-101/PHE-01
सत्रीय कार्य कोड : BPHE-101/PHE-01/ TMA./ 2017
अधिकतम अंक : 100

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

1. द्रव्यमान 50 kg के एक डिब्बे को एक ढलान पर रखा जाता है। जब ढलान के कोण को बढ़ाकर 30° कर दिया जाता है तब डिब्बा नीचे की ओर सरकने लगता है। डिब्बे और ढलान के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक परिकलित करें। बल-निर्देशक आरेख भी खींचें। (10)

2. 350 ms^{-1} की चाल से गतिमान द्रव्यमान 20 g की बंदूक की गोली एक स्टील की प्लेट पर 30° के कोण पर आपतित होती है। प्लेट से टकराकर गोली उसी कोण पर 320 ms^{-1} की चाल से वापस जाती है। गोली द्वारा अनुभव किया गया आवेग का मान क्या होगा? यदि प्लेट के साथ गोली के संघट्टन की अवधि $\Delta t = 10^{-3}$ s हो, तो प्लेट द्वारा गोली पर लगने वाला औसत बल कितना होगा? (10)

3. सड़क पर गतिमान द्रव्यमान 2000 kg वाले एक ट्रक पर औसतन 800 N घर्षण बल लग रहा है। यदि 500 m की दूरी तय करते हुए ट्रक की चाल 25 ms^{-1} से बढ़कर 35 ms^{-1} हो जाती है, तो ट्रक द्वारा कितना बल उत्पन्न किया जा रहा है? (10)

4. 80 km hr^{-1} की चाल से चल रही एक गाड़ी के टायरों की त्रिज्या 80 cm है। ब्रेक लगान पर, गाड़ी पहियों के 30 सम्पूर्ण वर्तनों के बाद रुकती है। कोणीय त्वरण का मान क्या होगा? ब्रेक लगने के बाद गाड़ी कितनी दूरी तय करेगी? (10)

5. द्रव्यमान 20 g वाला एक कीड़ा, रेंगते हुए घूर्णन कर रहे एक डिस्क के केंद्र से उसकी बाहरी सीमा तक पहुँचता है। डिस्क का द्रव्यमान 200 g और त्रिज्या 20 cm है। यदि आरंभ में डिस्क की कोणीय चाल 22.0 $rads^{-1}$ हो, तो अंतिम कोणीय चाल क्या होगी? निकाय की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन का मान भी परिकलित करें। (10)

6. द्रव्यमान 4.0 kg और 2.0 kg वाले दो कणों के स्थिति सदिश क्रमशः $\vec{\mathbf{r}}_1 = 3t\,\hat{\mathbf{i}} + t\,\hat{\mathbf{j}} + 2t^2\hat{\mathbf{k}}$ और $\vec{\mathbf{r}}_2 = 3\hat{\mathbf{i}} + \left(t^2-1\right)\hat{\mathbf{j}} + 4t\,\hat{\mathbf{k}}$ है, जहाँ t सेकन्ड में और स्थिति मीटर में है। निकाय के संहति केंद्र का स्थिति सदिश, उसके संहति केंद्र का वेग और निकाय पर लगने वाले नेट बल की गणना करें। (10)

7. द्रव्यमान 3.0 kg और 1.0 m त्रिज्या वाला एक ठोस बेलन अपने अक्ष के प्रति 40 rad s^{-1} की चाल से घूर्णन कर रहा है। 10s में उसे विरामस्थ करने के लिए कितने बल आघूर्ण की आवश्यकता होगी? इसमें कितनी शक्ति का प्रयोग होगा? (10)

8. एक प्रोटॉन का अज्ञात द्रव्यमान वाले एक कण के साथ सीधा प्रत्यास्थ संघट्टन होता है, जो आरंभ में विरामावस्था में है। संघट्टन के बाद लौटने पर प्रोटॉन की गतिज ऊर्जा उसकी आरंभिक गतिज ऊर्जा का 16/25 भाग है। अज्ञात द्रव्यमान और प्रोटॉन के द्रव्यमान का अनुपात ज्ञात करें। (10)

9. एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्षा में गतिमान है। कक्षा की पृथ्वी की सतह से भूमिनीच दूरी 227 km है और इस बिंदु पर उपग्रह की चाल 10 km s^{-1} है। भूमिउच्च दूरी और इस बिंदु पर उपग्रह की चाल की गणना करें। (10)

10. (क) द्रव्यमान 50 g वाले एक दोलित्र के गोलक को एक धागे से लिफ्ट की छत से लटकाया जाता है। लिफ्ट 1.5 ms^{-2} के त्वरण से नीचे की ओर गतिमान है। अजड़त्वीय तंत्र में बल–निर्देशक आरेख बनायें और धागे में तनाव निर्धारित करें। (5)

(ख) एक अंतरिक्ष यान 2 rpm की कोणीय चाल से घूर्णन कर रहा है। अंतरिक्ष यान की त्रिज्या क्या होनी चाहिए जिससे कि उसके अन्दर बैठा अंतरिक्ष यात्री कृत्रिम गुरुत्व का अनुभव करें जिसका मान $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ हो। (5)