

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

प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जनवरी, 2021 से 31 दिसंबर, 2021 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

2021

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, 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 2021 से 31 दिसम्बर 2021 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/2021
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 40.0 kg के एक बक्से को 2000 N के बल द्वारा एक 30° कोण वाले ढलान पर ऊपर की ओर खींचा जाता है। ढलान और बक्से के बीच गतिक घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.20$ है। यदि बक्सा विरामावस्था से गति आरंभ करे, तो 10.0 m की दूरी तक खींचे जाने के बाद इसकी चाल परिकलित करें। बल-निर्देशक आरेख खींचें। $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (10)
2. एक गाड़ी 10.0 ms^{-1} की चाल से पूर्व की ओर गतिमान है। उसके बाद वह उत्तर की तरफ मुड़ जाती है और उसी चाल से गतिमान रहती है। यदि मुड़ने में 5.0 s समय लगा हो और गाड़ी का द्रव्यमान 2000 kg हो, तो (i) मुड़ने के कारण गाड़ी को दिया गया आवेग, और (ii) गाड़ी पर लग रहा औसत बल परिकलित करें। (10)
3. द्रव्यमान 15 kg का एक बक्सा 15.0 ms^{-1} वेग से एक चिकने फर्श पर फिसल रहा है। फिर बक्सा फर्श के एक खुरदरे हिस्से में प्रवेश करता है जिसकी लम्बाई 6.0 m है। फर्श के इस हिस्से में बक्से पर 80.0 N का घर्षण बल लगता है। निर्धारित करें कि (i) घर्षण बल द्वारा बक्से पर कितना कार्य किया जाता है; (ii) खुरदरे हिस्से छोड़ने के बाद बक्से का वेग क्या होगा; और (iii) खुरदरे हिस्से की लम्बाई क्या होनी चाहिए जिससे कि बक्सा विरामस्थ हो जाए। $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (10)
4. एक मेरी-गो-रॉउंड आरम्भ में विरामस्थ है। एक अचर कोणीय त्वरण दिए जाने पर उसका कोणीय वेग 10.0 s में 0.5 rad s^{-1} हो जाता है। क्षण $t = 10.0 \text{ s}$ पर (i) मेरी-गो-रॉउंड का कोणीय त्वरण; (ii) मेरी-गो-रॉउंड के केंद्र से 3.0 m की दूरी पर बैठे बच्चे का रैखिक वेग; (iii) बच्चे का स्पर्शरेखीय त्वरण; (iv) बच्चे का अभिकेंद्र त्वरण; और (v) बच्चे का नेट त्वरण परिकलित करें। (10)
5. 15 kg द्रव्यमान और 10 m लंबाई वाले एक क्षैतिज दंड के एक सिरे को दीवार पर एक कब्जे 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 कब्जे द्वारा लगाया गया बल परिकलित करें। (10)
6. तीन समान द्रव्यमान m वाले कण 2.0 m भुजा वाले एक समकोणीय त्रिभुज के शीर्षों पर रखे जाते हैं। इस निकाय का संहति केंद्र निर्धारित करें। (10)
7. एक डिस्क 0.50 s के आवर्तकाल से घूर्णन कर रही है। घूर्णन अक्ष के प्रति उसका जड़त्व आघूर्ण 0.08 kg m^2 है। एक छोटे द्रव्यमान को डिस्क के ऊपर गिराया जाता है और वह डिस्क के साथ ही घूर्णन करने लगता है। घूर्णन अक्ष के प्रति इस द्रव्यमान का जड़त्व आघूर्ण 0.02 kg m^2 है। घूर्णन करते हुए द्रव्यमान और डिस्क से बने निकाय का अंतिम आवर्तकाल ज्ञात करें। (10)

8. धनात्मक x -दिशा में चाल u से गतिमान द्रव्यमान $3m$ वाला एक कण, द्रव्यमान m वाले एक दूसरे कण से टकराता है जो अज्ञात चाल v से उसकी विपरीत दिशा में गतिमान है। संघट्टन के बाद पहला कण ऋणात्मक y -दिशा में $u/2$ की चाल से चलता है और दूसरा कण धनात्मक x -दिशा से 45° के कोण पर v' की चाल से चलता है। u की इकाई में v और v' के मान प्राप्त करें। क्या यह संघट्टन प्रत्यास्थ है? (10)
9. 2500 kg द्रव्यमान वाला एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्षा में गतिमान है। भूमिउच्च दूरी पर उपग्रह की ऊंचाई 3000 km है और भूमिनीच दूरी पर उसकी ऊंचाई 1000 km है। उपग्रह की ऊर्जा, कोणीय संवेग, तथा भूमिउच्च और भूमिनीच बिंदुओं पर उसकी चाल परिकलित करें। (10)
10. क) 75 kg द्रव्यमान वाले एक व्यक्ति को एक रॉकेट में ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर ले जाया जाता है। रॉकेट का त्वरण $1.5 g$ है। व्यक्ति का प्रभावी भार क्या होगा? (5)
- ख) त्रिज्या 5.0 m वाले अपकेंद्रण यंत्र में एक कण को घुमाया जा रहा है। यदि उसका अभिकेंद्र त्वरण $4 g$ हो, तो कण की चाल ज्ञात करें। कण की गति का आवर्तकाल क्या होगा? (5)
