

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

प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जनवरी, 2016 से 31 दिसंबर, 2016 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

2016

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 2016 से 31 दिसम्बर 2016 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।

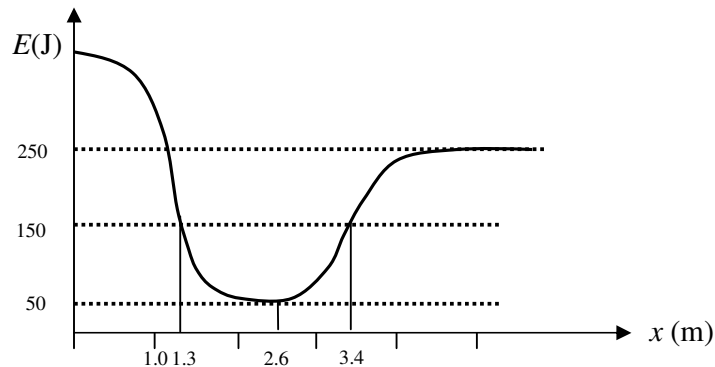
हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

सत्रीय कार्य
अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
प्रारंभिक यांत्रिकी

पाठ्यक्रम कोड : BPHE-101/PHE-01
सत्रीय कार्य कोड : BPHE-101/PHE-01/TMA/2016
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 M का एक कण क्षैतिज से 30° कोण पर स्थित एक नत समतल पर विरामावस्था से चलता है। कण 3 s में 3 m की दूरी तय करता है। उसका त्वरण क्या है? उचित लेबल सहित बल-निर्देशक आरेख खींचें। कण और नत समतल की सतह के बीच गतिक घर्षण गुणांक क्या होगा? (2+5+3)
2. द्रव्यमान $m_1 = 8.0 \times 10^{-2}$ kg वाली एक गेंद 3.0 m की ऊँचाई से सीधे नीचे गिरती है और ज़मीन से टकराने के बाद 2.0 m की ऊँचाई तक उछलती है। ज़मीन के साथ संघट्टन में लगा समय $\Delta t = 5.0 \times 10^{-3}$ s है। (i) संघट्टन से ठीक पहले और बाद गेंद का संवेग क्या होगा? (ii) ज़मीन द्वारा गेंद पर कितना औसत बल आरोपित होगा? (iii) गेंद का आवेग क्या होगा? (2+4+4)
3. 8 kg द्रव्यमान और 10 cm त्रिज्या वाला एक बेलनाकार अपकेन्द्रण यंत्र 80,000 rpm की चाल से घूर्णन कर रहा है। मोटर को बन्द करने के बाद 30 s से कम में अपकेन्द्रण यंत्र को रोकने के लिए कितना न्यूनतम अवरोधक बल आघूर्ण लगाना होगा? (10)
4. द्रव्यमान m वाले एक बक्स को एक खुरदरे फर्श पर प्रारंभिक चाल 2 ms^{-1} से धकेला जाता है। फर्श और बक्से के बीच गतिक घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.1$ है। रुकने से पहले बक्स कितनी दूरी तय कर लेगा? (10)
5. द्रव्यमान 2.5 kg वाला एक कण एक संरक्षी बल क्षेत्र में गतिमान है। नीचे दिए हुए चित्र में कण का स्थितिज ऊर्जा आरेख दिखाया गया है। (क) यदि $x = 1.3$ m पर कण की चाल 8 ms^{-1} है, तो कण की कुल यांत्रिक ऊर्जा क्या होगी? (ख) कण की न्यूनतम कुल ऊर्जा क्या होगी जिस पर कण उस बल क्षेत्र से बाहर निकल सकता है? (ग) यदि $E_{\text{tot}} = 150 \text{ J}$ हो तो निर्धारित करें कि किन बिंदुओं पर कण की चाल (i) शून्य होगी, (ii) अधिकतम होगी? (10)



6. नाव में बैठा एक मछुआरा कांटे से एक बड़ी मछली को फँसा लेता है और उसे अपनी ओर खींचता है। नाव से 200 m की दूरी पर मछली स्थिर हो जाती है। इस दौरान, नाव, जो आरंभ में विरामावस्था में थी, मछली की दिशा में 25 m की दूरी तय कर लेती है। यदि नाव का द्रव्यमान 5000 kg है, तो मछली का द्रव्यमान परिकलित करें। मान लें कि पानी द्वारा कोई घर्षण बल नहीं लगता। (10)
7. अपने सममिति अक्ष के प्रति एक डिस्क क्षैतिज तल में 14 rps की चाल से वामावर्त दिशा में घूर्णन कर रहा है। डिस्क का सममिति अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण 8 kg m^2 है। एक दूसरा डिस्क, जिसका अपने सममिति के अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण 2 kg m^2 है, उसी अक्ष के अनुदिश दक्षिणावर्त दिशा में 14 rps की चाल से घूर्णन कर रहा है। दूसरे डिस्क को पहले डिस्क के ऊपर इस प्रकार गिराया जाता है कि दोनों डिस्क चिपक जाते हैं और अपने उभयनिष्ठ सममिति अक्ष के प्रति घूर्णन करते हैं। निकाय की कोणीय चाल की गणना करें। (10)
8. द्रव्यमान 1400 kg वाली एक गाड़ी 11 ms^{-1} की चाल से दक्षिण की ओर गतिमान है। वह पूर्व की ओर 30 ms^{-1} की चाल से गतिमान 1800 kg वाली एक गाड़ी से टकराती है। संघट्टन के ठीक बाद दोनों गाड़ियाँ चिपक जाती हैं। इन गाड़ियों का वेग निर्धारित करें। (10)
9. द्रव्यमान 2500 kg वाला एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्षा में गतिमान है। उपग्रह का भूमिउच्च 3600 km पर है और भूमिनीच 1100 km पर है। उपग्रह की ऊर्जा, कोणीय संवेग, तथा भूमिउच्च और भूमिनीच बिंदुओं पर उसकी चाल परिकलित करें। (10)
10. क) 60 kg द्रव्यमान वाले एक व्यक्ति को एक रॉकेट में ऊर्ध्वाधरतः ऊपर ले जाया जाता है। रॉकेट का त्वरण $2g$ है। व्यक्ति का प्रभावी भार क्या होगा? उचित लेबल सहित बल-निर्देशक आरेख खींचें। (5)
- ख) एक वायुयान भूमध्यरेखा के अनुदिश 300 ms^{-1} की चाल से पूर्व दिशा में उड़ता है। कोरिओलिस त्वरण का परिमाण और दिशा निर्धारित करें। (5)