

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

प्रारंभिक यांत्रिकी

1 जनवरी, 2022 से 31 दिसंबर, 2022 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

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 2022 से 31 दिसम्बर 2022 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/2022
अधिकतम अंक : 100

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

1. एक द्रव्यमानहीन रस्सी को एक दूसरे से 10.0 m की दूरी पर रखे गये दो टेकों के बीच क्षैतिजतः बांधा जाता है। जब 200 kg भार वाली एक वस्तु को रस्सी के केन्द्र पर टांगा जाता है, तब पाया जाता है कि रस्सी 100 cm लटक जाती है। रस्सी में तनाव की गणना करें। $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (10)
2. क) 60.0 kg द्रव्यमान वाली एक लड़की 25 ms^{-1} की चाल से अपनी गाड़ी चला रही है। सड़क पार कर रहे बच्चे से टकराने से बचने के लिए उसे अचानक ब्रेक लगाना पड़ता है। यदि उसके शरीर को एक एयरबैग द्वारा 0.5 s में विरामावस्था में लाया जाता है, तो सीटबेल्ट द्वारा उस पर कितना बल लगाया जाता है?
ख) 2000 kg द्रव्यमान के एक रॉकेट को 30 ms^{-2} के त्वरण के साथ लंबवत ऊपर की दिशा में छोड़ा जाना है। यदि उत्सर्जित गैस की आपेक्षिक वेग 1000 ms^{-1} हो, तो आवश्यक प्रणोद की आपूर्ति करने के लिए प्रति सेकंड उत्सर्जित गैस का द्रव्यमान क्या होगा? (5+5)
3. द्रव्यमान 50 kg का एक बक्सा 5.0 m लम्बे एक नत तल पर 4.0 m की ऊँचाई से नीचे की ओर फिसलता है। बक्से और तल के बीच गतिक घर्षण गुणांक 0.30 है। बक्से पर नत तल के समानांतर कितना बल लगाया जाना चाहिए ताकि वह अचर चाल से फिसले? $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (10)
4. 1.0 m त्रिज्या का एक पहिया 5.0 rad s^{-2} के अचर कोणीय त्वरण के साथ घूर्णन कर रहा है। यदि पहिए की प्रारंभिक कोणीय चाल 4.0 rad s^{-1} है, तो 10 s के बाद इसकी कोणीय चाल क्या होगी? इस समय में पहिए का कोणीय विस्थापन क्या होगा? साथ ही 10 s पर पहिए के छोर पर किसी बिंदु की स्पर्शरेखीय चाल और त्वरण की गणना भी करें। (10)
5. द्रव्यमान 0.5 kg का एक ब्लॉक एक नत तल पर 5.0 m की ऊँचाई से नीचे फिसलकर एक खुरदुरी क्षैतिज सतह पर पहुँचता है। यदि नत तल से नीचे पहुँचने पर ब्लॉक की चाल 5.0 ms^{-1} हो और विरामस्थ होने से पहले ये क्षैतिज सतह पर 4.0 m की दूरी तय करता हो, तो गणना करें कि :
i) नत तल पर घर्षण द्वारा किया गया कार्य, और
ii) ब्लॉक और क्षैतिज सतह के बीच गतिक घर्षण गुणांक
क्या होगा। $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (5+5)
6. द्रव्यमान 1.0 kg और 2.0 kg वाले दो कणों के स्थिति सदिश क्रमशः $\vec{r}_1 = 3t\hat{i} + t\hat{j} + 2t^2\hat{k}$ और $\vec{r}_2 = 3\hat{i} + (t^2 - 1)\hat{j} + 4t\hat{k}$ है, जहाँ t सेकंड में है और स्थिति मीटर में है। निकाय के संहति केंद्र का स्थिति सदिश, संहति केंद्र का वेग और निकाय पर लगने वाला नेट बल निर्धारित करें। (10)
7. 400 ms^{-1} की चाल से क्षैतिज दिशा में गतिमान, द्रव्यमान 3.0 g की एक गोली एक ठोस डिस्क से टकराती है जो विरामावस्था में है और डिस्क के किनारे में धँस जाती है। डिस्क का द्रव्यमान 2.0 kg है और इसकी त्रिज्या 1.0 m है। यदि डिस्क अपनी धुरी के सापेक्ष घूर्णन कर सकती है, तो बुलेट के धँसने के तुरंत बाद डिस्क की गति की गणना करें। (10)

8. धनात्मक x - दिशा में 5.0 ms^{-1} की चाल से गतिमान 3.0 kg द्रव्यमान की एक गेंद का, 2.0 ms^{-1} की चाल से धनात्मक y -दिशा में गतिमान 2.0 kg द्रव्यमान के एक दूसरे गेंद से प्रत्यास्थ संघट्टन होता है। टक्कर के बाद 3.0 kg द्रव्यमान वाली गेंद धनात्मक x - दिशा से 30° के कोण पर 2.0 ms^{-1} की चाल से गति करता है। टक्कर के बाद 2.0 kg द्रव्यमान वाले गेंद की गति की दिशा एवं कोणीय चाल ज्ञात करें। (10)

9. बृहस्पति की दीर्घवृत्तीय कक्षा के लिए $e = 0.05$ है और अर्ध-दीर्घ अक्ष $7.8 \times 10^{11} \text{ m}$ है। ग्रह की ऊर्जा, रविनीच और रविउच्च बिंदुओं की दूरियां और रविउच्च पर ग्रह की चाल निर्धारित करें, यदि दिया गया हो कि रविनीच पर इसकी चाल 3.712 kms^{-1} है। बृहस्पति का द्रव्यमान $1.9 \times 10^{27} \text{ kg}$ लें। (10)

10. क) किसी अपकेंद्रण यंत्र को किस कोणीय चाल से घूर्णन करना चाहिए यदि उसके घूर्णन अक्ष से 7.0 cm की दूरी पर रखे हुए कण को 1000 g के त्वरण का अनुभव करना हो? $g = 10.0 \text{ ms}^{-2}$ लें। (5)

ख) एक द्रव्यमान भूमध्यरेखा के अनुदिश 200 ms^{-1} की चाल से पूर्व दिशा में उड़ता है। कोरिओलिस त्वरण का परिमाण और दिशा निर्धारित करें। (5)
