

गणित (2022) तृतीय प्रश्न-पत्र

इकाई-I

प्रश्न 1. (a) 3P, 7P तथा 5P बल क्रमशः एक समबाहु त्रिभुज ABC की तीन भुजाओं AB, BC तथा CA के अनुदिश क्रियाशील है। इनके परिणामी का परिणाम, दिशा एवं क्रिया रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(b) एक समान दंड जिसकी मोटाई $2b$ है, त्रिज्या a के रूक्ष क्षैतिज बेलन पर सममित रूप से टिका है, दर्शाइए कि दण्ड की साम्यावस्था स्थायी या अस्थायी होगी तदनुसार कि $b < a$ या $b > a$ ।

(c) साधारण कैटिनरी को परिभाषित कीजिए एवं इनका कार्तीय एवं प्राचल समीकरण ज्ञात कीजिए।

इकाई-II

प्रश्न 2. (a) निर्देशांकों और सरल रेखा $\frac{x-\alpha}{1} = \frac{y-\beta}{2} = \frac{z-\gamma}{3}$ पर क्रमशः बराबर बल क्रिया करते हैं। इस बल निकाय के केन्द्रीय अक्ष का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(b) किसी दिये गये समतल के लिए शून्य विक्षेप बिन्दु ज्ञात कीजिए।

(c) दो बल P तथा Q इस प्रकार हैं कि उनका केन्द्रीय अक्ष स्थान में दिया गया है और P की क्रिया रेखा दी गई है। दर्शाइये कि Q की क्रिया रेखा का रेखापथ एक शांकवज है।

इकाई-III

प्रश्न 3. (a) एक कण सरल आवर्त गति में गतिमान है जिसका केन्द्र O है। गति की विवेचना कीजिए।

(b) यदि किसी गतिमान कण के त्रिज्य एवं अनुप्रस्थ वेग का अनुपात सदैव अचर हो तो दर्शाइए कि पथ एक समकोणिक सर्पिल है।

(c) सिद्ध कीजिए कि दिए हुए क्षैतिज परास के लिए प्रक्षेपण की दो दिशाएँ होती हैं इनमें से प्रत्येक दिशा महत्तम परास की दिशा से समान कोण बनाती है।

इकाई-IV

प्रश्न 4. (a) समतलीय वक्र के अनुदिश गतिमान एक कण का स्पर्श रेखीय एवं अभिलम्बीय दिशा में त्वरण के घटकों का सूत्र ज्ञात कीजिए।

(b) एक कण एक रूक्ष चक्रज पर नीचे की ओर फिसलता है, कण की गति ज्ञात कीजिए।

(c) यदि पृथ्वी का अपने कक्ष, मान लो वृत्ताकार, के किसी बिन्दु पर वेग डेढ़ गुना बढ़ा दिया जाये, तो सिद्ध कीजिए कि यह परवलय निर्मित करेगा जिसकी नाभि सूर्य पर है।

इकाई-V

प्रश्न 5. (a) एक कण गुरुत्व के अंतर्गत एक माध्यम, जिसका अवरोधी बल mKV^n है, में गति कर रहा है, गति की व्याख्या कीजिए।

(b) यदि एक कण त्रिविम में गतिमान है तो कार्तीय निर्देशांकों के पदों में कण का त्वरण ज्ञात कीजिए।

(c) वर्षा की एक बूँद, जो स्वतंत्रतापूर्वक गिर रही है, प्रत्येक क्षण आयतन में एक वृद्धि जो इस क्षण पृष्ठ का λ गुणा है, ग्रहण करती है, t समय पश्चात् वेग ज्ञात कीजिए।