

**Code No. 1522 / H**

**FACULTIES OF ARTS AND SCIENCE**  
**B.A./ B.Sc. III-Year Examination, March / April 2014**

**Subject : Mathematics**

**Paper - IV(c) : Mechanics**

**Time : 3 Hours**

**Max. Marks : 100**

**नोट :** प्रत्येक इकाई से कम-से-कम **एक** प्रश्न का चयन कर खंड-A से कोई 6 और खंड-B से कोई चार 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। खंड-A के प्रति प्रश्न के 6 अंक और खंड-B के प्रति प्रश्न के 16 अंक नियत हैं।

**खंड - A (6x6=36 Marks)**

**इकाई-I**

1. LAMI की प्रमेय लिखिए और प्रमाणित कीजिए।
2. विपरीत दिशाओं में 'P' बल के साथ  $30^\circ$  और  $45^\circ$  कोणों को निर्माण करते दो दिशाओं के साथ-साथ के 'P' के घटक प्राप्त कीजिए।

**इकाई-II**

3. एक युगल और एक सहसमतल (coplanar) बल का परिणाली बल (resultant) प्राप्त कीजिए।
4. एक वजनदार छड़ जिसका गुरुत्वाकर्षण केंद्र उसे 'a' और 'b' भागों में विभाजित करता है एक चिकने गोले के भीतर रखा है। गोले के केंद्र पर वह छड़ '2a' कोण अंतरित करता है। इसका संतुलन स्थान प्राप्त कीजिए।

**इकाई-III**

5. न्यूटन के गति के विधि लिखिए और विवरण दीजिए।
6. एक हल्के अविस्तारी डोर से  $W_1$  और  $W_2$  वजन के दो वस्तु जुड़े हैं।  $W_2$  को एक समस्तर टेबल पर रखा है और डोर एक हल्के चिकने घिरनी के ऊपर से गुजरती है जो टेबल के किनारे स्थित है।  $W_1$  मुक्त लटक रहा है। परिणामी गति (resulting motion) प्राप्त कीजिए।

**इकाई-IV**

7. 24.5m ऊँची खड़ी चट्टान के सिरे से एक पत्थर फेंका। परिणामतः वह  $39.2 \text{ m/sec}$  वेग से और क्षैतिज से  $30^\circ$  कोण से वह गिरना आरंभ करता है। खड़ी चट्टान की तह से जमीन पर वह पत्थर कहाँ टकराता है? ज्ञात कीजिए।
8. यदि सरल हरात्मक गति से (Simple harmonic motion) एक वस्तु सीधी रेखा में अपने पथ के केंद्र से  $x_1, x_2$  अंतर पर  $V_1, V_2$  वेगों (velocities) से गतिमान है। प्रमाणित कीजिए कि उसका आवर्त (period) =  $2\pi\sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}$  है।

### खंड-B (4x16=64 Marks)

#### इकाई-I

- 9.(a)  $60^\circ$  कोण पर कार्य करते  $5 \text{ kg}$  और  $2\text{kg}$  वजनों यथानुक्रम बलों के परिणामी बल (resultant) प्राप्त कीजिए।
- (b) वजन से जुड़े दो डोरों द्वारा दो व्यक्ति अपने बीच उस एक वजन को ले जाते हैं। एक डोर लंब से  $45^\circ$  से नत है और दूसरी  $30^\circ$  से। प्रत्येक डोर का तनाव ज्ञात कीजिए।
- 10.(a) एक समस्तर शलाका,  $1.8\text{m}$  लंबी, जिसके वजन की उपेक्षा कर सके, उसके दोनों अग्रंगों पर दो आधारों पर स्थिर है एक अग्र से  $0.75\text{m}$  अंतर पर एक  $300 \text{ kg}$  वजन के पिंड को लटकाया। आधार के दोनों अग्रों की प्रतिक्रियाएँ प्राप्त कीजिए।
- (b) आघूर्णों का सामान्यीकृत प्रमेय लिखिए और प्रमाणित कीजिए।

#### इकाई-II

- 11.(a)  $3\text{cm}$  भुजा का ABCD एक वर्ग है। AB, BC, CD, DA, AC और DS के साथ-साथ  $1, 2, 8, 5, 5\sqrt{2}$  और  $2\sqrt{2} \text{ kg wt}$  समान बलों का यथानुक्रम कार्य करते हैं। प्रमाणित कीजिए कि वे बल एक युगल जिसका आघूर्ण  $24 \text{ kg}$  वजन के समान है से तुल्यमान है।
- (b) एक समान छड़ AB का सिरे A को एक नियत बिंदू पर कब्जा (hinge) किया है और वह समस्तर से  $30^\circ$  पर नत स्थिति में स्थिर है। निचले सिरे B पर एक समस्तर बल F लागू करने से कब्जा (hinge) पर के प्रभाव और F का परिमाण (magnitude) प्राप्त कीजिए।
- 12.(a) घर्षण (friction) की व्याख्या कीजिए और घर्षण के विधि लिखिए।
- (b) एक खुरदरे समस्तर समतल पर एक  $30\text{kg}$  द्रव्यमान स्थिर है और समस्तरीय  $10\text{kg}$  के बल द्वारा मुश्किल से हिला सकते हैं। समतल की परिणामिक प्रतिक्रिया की दिशा, परिमाण (magnitude) ज्ञात कीजिए।

#### इकाई-III

- 13.(a) एक जनयान अपनी कमान (Bow) सीधे उत्तर दिशा को संकेत करता  $15\text{km per hour}$  वेग से चल रहा है और पानी के बहाव की दिशा दक्षिण-पूर्व है और बहाव (current) का वेग  $3\sqrt{2} \text{ km/hr}$  है। बहाव से जलयान खींचा जाता है। एक घंटे के पश्चात उस जलयान का आरंभ स्थान से अंतर और दिक्कोण (bearing) प्राप्त कीजिए।
- (b) एक रेलगाड़ी जो  $60 \text{ km/hr}$  वेग से गतिमान है तीन '3' मिनट में एक समान मंदन द्वारा (uniform retardation) स्थिर स्थिति में लाई जाती है। इसका मंदन (retardation) और स्थित स्थिति के पूर्व का अंतर ज्ञात कीजिए।

- 14.(a) समस्तर से  $\theta$  कोण पर नत (inclined) एक खुरदुरे समतल पर से एक वस्तु नीचे खिसकती है। यदि घर्षण गुणांक  $\mu$  है तो गति (motion) ज्ञात कीजिए।
- (b) 450gms और 550 gms द्रव्यमानों को एक हल्के घिरनी पर से गुजरती डोर से जोड़ा है। गति के प्रथम 3 सेकेंड्स में वे कितने दूर जाते हैं और डोर का तनाव (tension) क्या है?

**इकाई-IV**

- 15.(a) समस्तर से  $60^\circ$  कोण पर एक वस्तु प्रक्षिप्त की जाती है। वस्तु का समस्तर range 15cm है। प्रक्षेपण का वेग (velocity) और वस्तु द्वारा अत्यधिक प्राप्त ऊँचाई ज्ञात कीजिए।
- (b) एक नत (inclined) समतल पर एक बिंदू से एक वस्तु 40m/sec वेग (velocity) से प्रक्षेपित की है। प्रक्षेपण का कोण और समतल का कोण समस्तर से यथानुक्रम  $50^\circ$  और  $20^\circ$  है। यदि वस्तु की गति समतल के उर्ध्व में है (up the plane) तो (i) उड़ान का समय, और (ii) नत समतल का (inclined plane) का range प्राप्त कीजिए।
- 16.(a) एक अचल (नियत) समतल पर प्रतिधात (टक्कर) पर चर्चा कीजिए और पश्च प्रतिधात वेग (velocity) और दिशा (direction) प्राप्त कीजिए।
- (b) सरल हरात्मक गति (simple harmonic motion) से एक पिंड जा रहा है और केंद्र से 1.5m and 2.5m अंतर पर उसका वेग यथानुक्रम 8m/sec और 3m/sec है। आयाम (amplitude) और पिंड का समय काल (time period of the body) ज्ञात कीजिए।

\*\*\*\*\*