# AJ-1146 ME-CV-19

## B.Sc. (Part-II) Term End Examination, 2021-22

### MATHEMATICS (Paper-III)

**Time : 3 hours]** **[Maximum Marks : 50**

**नोट-** *सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से दो भाग करना अनिवार्य हैं।*

**Note :** *All questions carry equal marks. Two part from each unit is compulsory.*

**इकाई-I/Unit-I**

**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।

Forces equal to 3P, 7P, 5P act along the sides AB, BC and CA of an equilateral triangle ABC, find the magnitude, direction and line of action.

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

A uniform beam of thickness 2b, rests symmetrically on a perfectly rough horizontal cylinder of radius a, show that the equilibrium of the beam will be stable or unstable according as $b < a$ or $b > a$.

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

Define common catenary and find its cartesian and parametric equation.

**इकाई-II/Unit-II**

**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।

Equal forces act along the co-ordinates axes and along the straight line $\frac{x-\alpha}{1} = \frac{y-\beta}{2} = \frac{z-\gamma}{3}$. Find the equation of central axis of the system.

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

Find the null point of a given plane.

(c) दो बल P तथा Q इस प्रकार है 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।

Two forces P and Q are such that their central axis is given in position and the line of action of P is given. Show that the locus of the line of action of Q is a conicoid.

**इकाई-III/Unit-III**

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

A particle executes a simple harmonic motion in which the centre of attraction is O. Discuss the motion.

**[P.T.O.]**

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

If ratio of radial and transverse velocities of a moving particle is always constant, then show that its path is an equiangular spiral.

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

Show that for a given velocity of projection for a given horizontal range, in general, two direction of projection, which are equally inclined to the direction of maximum range.

**इकाई-IV/Unit-IV**

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

Derive the formula to find components of acceleration of a particle moving along a plane curve in tangential and normal directions.

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

A particle slides down on a rough cycloid discuss the motion.

(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।

If the velocity of the earth at any points of its orbit, assumed to be circular, were increased by about one-half, prove that it would describe a parabola about the sun a focus.

**इकाई-V/Unit-V**

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

A particle is moving under gravity in a medium whose resistance is $mKV^n$ discuss the motion.

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

If a particle moves in three dimensions then find the acceleration of a particle in terms of cartesian co-ordinates.

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

A spherical raindrop, falling freely, receives in each instant an increase of volume equal to $\lambda$ times its surface at that instant find the velocity at the end of time $t$.