Printed Pages – 7

H-207

B.Sc. (Part-II) Examination, 2019

MATHEMATICS

Paper - III

(Mechanics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Minimum Pass Marks : 17

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से दो भाग करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all five questions. Two parts from each unit are compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई–I / UNIT-I

Q. 1. (a) 3P, 7P, 5P बल एक समबाहु त्रिभुज ABC की भुजाओं AB, BC, CA के अनुदिश कार्य करते हैं। इनके परिणामी का परिमाण, दिशा तथा क्रिया रेखा का समीकरण प्राप्त कीजिए।

Three forces of magnitude 3P, 7P [illegible] are acted along the sides AB, BC, CA respectively along of a equilateral traingle. Find the magnitude of resultant. Also, find the direction, line of action of resultant.

(b) दृढ़ पिण्ड के विभिन्न बिंदुओं पर क्रियाशील समतलीय बलों के निकाय के लिए कल्पित कार्य का सिद्धान्त लिखिए व सिद्ध कीजिए।

State and prove the principle of virtual work for a system of coplanar forces acting at different points of a rigid body.

(c) सामान्य कैटेनरी में सिद्ध कीजिए :

(i) $y^2 = c^2 + s^2$

(ii) $x = c \log (\sec \psi + \tan \psi)$

Prove that, for a common catenary :

(i) $y^2 = c^2 + s^2$

(ii) $x = c \log (\sec \psi + \tan \psi)$

इकाई–II / UNIT-II

Q. 2. (a) किसी दिए गए बल निकाय के केन्द्रीय अक्ष का समीकरण ज्ञात कीजिए।

Find the equation of central axis for a given system of forces.

(b) एक समांग दण्ड जिसकी लंबाई 2a है संतुलित अवस्था में है जबकि उसका एक सिरा एक चिकनी उर्ध्वाधर दीवार पर टिका हुआ है और उसकी लंबाई का एक बिन्दु एक चिकने क्षैतिज छड़ पर रखा है। छड़ दीवार के समान्तर और दीवार से b दूरी पर है। सिद्ध कीजिए कि छड़ का उर्ध्वाधर से झुकाव $\sin^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)^{1/3}$ है।

A uniform beam of length 2a rests in equilibrium against a smooth vertical wall and upon a smooth peg at a distance b from the wall, by the principle of virtual work that in the position of equilibrium the beam is inclined to wall at an angle $\sin^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)^{1/3}$.

(c) शून्य रेखाओं, शून्य विक्षेप बिंदुओं [illegible] य आघूर्ण समतलों की परिभाषा लिखो तथा वह प्रतिबंध ज्ञात करो कि सरल रेखा $\frac{x-f}{\ell}=\frac{y-g}{m}=\frac{z-h}{n}$ बलों के निकाय (X, Y, Z, L, M, N) के लिए एक शून्य रेखा हो सकती है।

Define Null lines, Null points, Null planes and find the condition that straight line $\frac{x-f}{\ell}=\frac{y-g}{m}=\frac{z-h}{n}$ is a null line for the system of forces (X, Y, Z, L, M, N).

इकाई–III / UNIT-III

Q. 3. (a) एक समतल में गतिमान एक कण का त्रिज्य एवं अनुप्रस्थ वेग व त्वरण ज्ञात करो।

Find the radial and transverse velocity and acceleration for a particle moving in a plane.

(b) सिद्ध कीजिए कि प्रक्षेप्य पथ एक परवलय होता है।

Prove that the path of a projectile is a parabola.

(c) A एक कण सरल आवर्त गति में गतिमान है जिसका आकर्षण केन्द्र O है। गति की विवेचना कीजिए।

A particle is moving in a simple harmonic motion whose centre of atraction is O. Discuss the motion.

इकाई–IV / UNIT-IV

Q. 4. (a) सूर्य की परिक्रमा करने वाले किसी ग्रह का महत्तम तथा न्यूनतम वेग क्रमशः 30 और 29.2 किमी प्रति सेकेण्ड है उसके कक्ष की उत्केन्द्रता ज्ञात कीजिए।

The maximum and minimum velocities of a planet moving around the sun are 30 and 29.2 km/sec respectively, find the eccentricity of its orbit.

(b) एक बिंदु समतल वक्र पर इस प्रकार गतिमान है कि उनका स्पर्शरेखीय तथा अभिलंबिक त्वरण बराबर है तथा स्पर्श रेखा का कोणीय वेग अचर है। वक्र का समीकरण ज्ञात करो।

A point is moving in a plane curve such that the tangential and normal acceleration of the

point is equal and the angular velocity of tangent is constant. Find the equation of curve.

(c) कोई भारी कण एक उर्ध्वाधर चिकने वक्र पर गमन करे तो उसके गति की विवेचना कीजिए।

Discuss the motion of a heavy particle moving on a smooth vertical curve.

इकाई–V / UNIT-V

Q. 5. (a) यदि कोई कण उर्ध्वाधरतः गुरुत्व के अन्तर्गत एक अवरोधी माध्यम जिसका अवरोध वेग के वर्ग के अनुक्रमानुपाती है, में ऊपर की ओर फेंका जाता है तो कण के गति की विवेचना कीजिए।

A particle is projected upwards under gravity in a resisting medium whose resistance varies as the square of velocity, find the motion.

(b) तरल की एक गोलाकार बूंद वाष्प में गिरते हुए संघनन द्वारा c की अचर दर से द्रव्यमान प्राप्त करती है। दर्शाओ

कि विराम में गिरते हुए t समय वाह इसका वेग है, जहाँ M बूंद का प्रारंभिक द्रव्यमान है :

$$\frac{1}{2}gt\left[1+\frac{M}{M+ct}\right]$$

A spherical drop of liquid falling freely in vapour acquires mass by condensation at a constant rate c. Show that the velocity after falling from rest in time t is $\frac{1}{2}gt\left[1+\frac{M}{M+ct}\right]$ where M is initial mass of the drop.

(c) बेलनीय निर्देशांक के पदों में किसी कण का त्वरण ज्ञात करो।

Find the acceleration of a particle in terms of cylindrical co-ordinates.