

“प्रश्न-पत्र पर क्रमांक (रोल नम्बर) के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें, अन्यथा इसे अनुचित साधनों का प्रयोग माना जावेगा तथा नियमों के अनुसार कार्यवाही की जायेगी।”

“Do not write anything on question-paper except Roll Number, otherwise it shall be deemed as an act of indulging in unfair means and action shall be taken as per rules.”

Roll No:

B.Sc./B.A. (F)

1624

Maths. III

B.Sc./B.A. (Final) Examination of the
Three-Year Degree Course, 2023

MATHEMATICS

Third Paper
Mechanics-II

(Dynamics of Rigid Bodies and Hydrostatics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Part-A

भाग-अ

Note : 1. The questions of Part-A are compulsory. The answers of these questions are limited up to 30 words each. Each question carries 02 marks.

Part-A

भाग-अ

1. (a) Write moment of inertia of hollow sphere and solid sphere of radius r about its diameter.
4 त्रिज्या वाले खोखले एवं ठोस गीले के उनके व्यास के सापेक्ष जड़त्व आपूर्ण लिखिये।
- (b) Write the four conditions for two equipomental system.
दो समआघूर्ण निकाय होने की चार शर्तें लिखिये।
- (c) Define centre of suspension and centre of oscillation
निलंबन केन्द्र तथा दोलन केन्द्र को परिभाषित कीजिये।
- (d) Find minimum time of oscillation of a compound pendulum.
मिश्र-दोलक का न्यूनतम दोलनकाल ज्ञात कीजिये।
- (e) What do you mean by free surface of a liquid and surface of separation of two liquids?
द्रव के मुक्त पृष्ठ तथा दो तरलों के पृथक्कारी पृष्ठ से आप क्या समझते हैं?
- (f) Define effective surface of a liquid.
द्रव के प्रभावी पृष्ठ को परिभाषित कीजिये।
- (g) Write the integration formula to find centre of pressure.
दाब केन्द्र ज्ञात करने का समाकलन सूत्र लिखिये।

4/5500/8

(1)

P.T.O.

4/5500/8

(3)

P.T.O.

- (h) What is the resultant fluid thrust on the vessel containing liquid?

द्रव से भरे पात्र पर परिणामी प्रणोद क्या होता है?

- (i) Write principle of Floatation.

प्लवमान सिद्धान्त लिखिये।

- (j) Write the condition of equilibrium of a body freely floating in a liquid.

द्रव में स्वतन्त्र रूप से तैरते पिण्ड पर सन्तुलन के प्रतिबन्ध लिखिये।

Part-B

भाग-ब

Unit-I / इकाई-I

- (a) Find the product of inertia of a quarter of elliptic plate with respect to the axes of the ellipse.

दीर्घवृत्त के अक्षों के सापेक्ष दीर्घवृत्तीय चकती के चतुर्थांश का जड़त्व गुणन ज्ञात कीजिये।

OR / अथवा

- (b) State and prove D'Alembert's principle.

डी'एलम्बर्ट का सिद्धान्त लिखिये व सिद्ध कीजिये।

Unit-II / इकाई-II

3. (a) Find angular momentum of a rigid body about origin.
 मूल बिन्दु के सापेक्ष किसी पिण्ड का कोणीय संवेग ज्ञात कीजिये।
 OR / अथवा

- (b) A regular tetrahedron of mass M , swings about an horizontal edge. Initially the perpendicular from the centre of mass on the edge is also horizontal, when this edge makes angle θ with vertical, find the vertical component of thrust.

M द्रव्यमान का सामान्य चतुष्फलक, जो एक क्षैतिज सिरे से घूमती है। प्रारम्भिक अवस्था में उस पर द्रव्यमान केन्द्र से डाला गया लम्ब भी क्षैतिज है। जब यह सिरा ऊर्ध्व के साथ θ कोण बनाता है तब प्रणोद का ऊर्ध्व भाग ज्ञात कीजिये।

Unit-III / इकाई-III

4. (a) A triangle ABC is immersed in a liquid with vertical plane and side AB in the surface. Find the ratio of pressure on $\triangle OCA$ and $\triangle OCB$, O being circumcenter of ABC .

एक त्रिभुज ABC उर्ध्वाधर तल में द्रव में डूबा हुआ है। भुजा AB सतह पर है। $\triangle OCA$ तथा $\triangle OCB$ पर दाब का अनुपात ज्ञात कीजिये। O , $\triangle ABC$ का परिवृत्त केन्द्र है।

OR / अथवा

- (b) If P_1 and P_2 are pressures on two points A and B in a homogeneous fluid. find the pressure at C if $AC : BC :: m : n$.

यदि समांगी द्रव में दो बिन्दुओं A तथा B पर दबाव P_1 तथा P_2 हो, तो C पर दाब ज्ञात कीजिये जबकि $AC : BC :: m : n$.

Unit-IV / इकाई-IV

5. (a) Find the ratio of parts of rectangle, which is immersed in a liquid with one side in free surface, divided by horizontal line through centre of pressure.

दाब केन्द्र से जाने वाले क्षैतिज द्वारा बाँटे गये आयतफलक के भागों का अनुपात ज्ञात कीजिये जोकि द्रव में इस प्रकार डूबा हुआ है, कि उसकी एक भुजा मुक्त पृष्ठ में है।

OR / अथवा

- (b) Find the resultant vertical thrust on a curved surface in contact with a homogeneous fluid at rest under gravity, when liquid is below its free surface.

वक्र पृष्ठ पर परिणामी उर्ध्वाधर प्रणोद ज्ञात कीजिये जो गुरुत्व के अधीन विराम अवस्था में एक समांगी द्रव के सम्पर्क में है, जब द्रव उसके मुक्त पृष्ठ से नीचे है।

Unit-V / इकाई-V

- (a) A thin uniform rod of weight w_1 has an attached partical of weight w_2 on one end, this end immersed in water

and the rod is floating. Find the specific gravity of rod.

w_1 भार की एक पतली समान छड़ के एक किनारे पर w_2 भार का कण जुड़ा हुआ है तथा यह किनारा पानी में डूबा हुआ है तथा छड़ तैर रही है। छड़ का विशिष्ट घनत्व ज्ञात कीजिये।

OR / अथवा

- (b) A circuncylinder of radius 5cm and specific gravity 0.3333 be in stable equilibrium floating upright in water. Find maximum possible length of the cylinder.

एक वृत्तीय बेलन जिसकी त्रिज्या 5cm तथा विशिष्ट घनत्व 0.3333 है, स्थाई सन्तुलन में जल में उर्ध्वाधर तैरता है। बेलन की अधिकतम सम्भावित लम्बाई ज्ञात कीजिये।

Part-C

भाग-स

7. Find Moment of inertia of an elliptic plate of Mass M about its diameter parallel to the axis of x whose equation is $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2gx + 2fy + C = 0$
एक दीर्घवृत्तीय चकती का जड़त्व आघूर्ण, उसके व्यास के सापेक्ष जो x अक्ष के समान्तर है तथा जिसका समीकरण $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2gx + 2fy + C = 0$ है।
8. Discuss the reaction on axis of rotation in general.
सामान्य रूप में घूर्णन अक्ष पर प्रतिक्रिया की विवेचना कीजिये।

9. Find the whole pressure on a plane surface immersed in a homogeneous liquid when atmospheric pressure is considered/neglected.

समतल क्षेत्र पर सम्पूर्ण दाब ज्ञात कीजिये, जो एकसमान द्रव में डूबा है, वायुमण्डलीय दाब को ध्यान में रखकर/नगण्य मान कर।

10. Prove that the depth of centre of pressure of a plane surface immersed in a liquid is greater than its centre of gravity and independent of inclination of plane with vertical.

सिद्ध कीजिये कि दाब केन्द्र की गहराई गुलत्व केन्द्र से अधिक होती है। जब एक समतलीय क्षेत्र किसी द्रव में डूबा हो तथा दाब केन्द्र समतल के उर्ध्वाधर झुकाव पर निर्भर नहीं करता है।

11. Find the condition of stable equilibrium of a solid cone of specific gravity ρ_1 float into a liquid of Sp. gravity ρ_2

स्थाई सन्तुलन की शर्त ज्ञात कीजिये, जबकि ρ_1 विशिष्ट घनत्व वाला ठोस शंकु, ρ_2 विशिष्ट घनत्व वाले द्रव में तैरता है।

--X--