This question paper contains 8+3 printed pages]

1659

M.A./M.Sc. (Final) Examination, 2022

MATHEMATICS

Paper II

(Optional)

(Fluid Dynamics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 100

This question paper contains ***three*** *sections as under :*

Section-A **खण्ड 'अ'** ***Max. Marks-10***

This section contains ***one*** *compulsory question with* ***10*** *parts, having* ***2*** *parts from each unit, short answer in* ***20*** *words for each part.* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में **एक** *अनिवार्य प्रश्न है जिसमें प्रत्येक इकाई से* **2** *लघु प्रश्न लेते हुए कुल* **10** *लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर* **20** *शब्दों से अधिक में न हो।* **सभी** *प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-B **खण्ड 'ब'** ***Max. Marks-50***

This section contains ***10*** *questions having* ***2*** *questions from each unit. Answer* ***5*** *questions (250 words each) selecting* ***one*** *question from each unit.* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से **2** *प्रश्न लेते हुए कुल* **10** *प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से* **एक** *प्रश्न का चयन करते हुए, कुल* **5** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर* **250** *शब्दों से अधिक न हो।* **सभी** *प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-C **खण्ड 'स'** ***Max. Marks-40***

This section contains ***4*** *descriptive type questions (questions may have sub-divisions) covering all units but not more than one question from each unit. Answer any* ***two*** *questions (****500*** *words each).* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में **4** *वर्णनात्मक प्रश्न होंगे (प्रश्नों में उप-भाग भी हो सकते हैं) जो सभी इकाइयों में से दिये जायेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा। किन्हीं* **दो** *प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर* **500** *शब्दों से अधिक न हो।* **सभी** *प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section A

1. (*i*) What are stream lines and path lines ?

धारा रेखाएँ और पथ रेखाएँ क्या हैं ?

(*ii*) Find the equation of streamlines for the flow $\vec{q} = \hat{i}(3y^2) - \hat{y}(6x)$ at the point (1, 1).

प्रवाह $\vec{q} = \hat{i}(3y^2) - \hat{y}(6x)$ के लिए धारा रेखाओं का समीकरण बिन्दु (1, 1) पर ज्ञात कीजिए।

(*iii*) What is the difference between source and Sink ?

स्रोत और सिंक में क्या अन्तर है ?

(*iv*) If $\phi = A(x^2 - y^2)$ represents a possible flow phenomenon determine the stream function.

यदि $\phi = A(x^2 - y^2)$ एक संभावित प्रवाह घटना का प्रतिनिधित्व करता है, तब स्ट्रीम फंक्शन की गणना कीजिए।

(*v*) Define Stokes stream function.

स्टोक के स्ट्रीम फंक्शन को परिभाषित कीजिए।

(*vi*) Write the statement of Blasius theorem.

ब्लेसियस प्रमेय का कथन लिखिए।

(*vii*) What are Newtonian and non-Newtonian fluid ?

न्यूटोनियम तरल एवं गैर-न्यूटोनियन तरल क्या है ?

(*viii*) Write the relation between stresses and gradient of velocity.

तनाव और वेग की प्रवणता में सम्बन्ध लिखिए।

(*ix*) What is Prandtl number ?

प्रांटल संख्या क्या है ?

(*x*) Define Boundary Layer Theorem.

सीमा परत मोटाई को परिभाषित कीजिए।

https://www.uokonline.com

Section B/खण्ड-ब

UNIT-I/इकाई-I

2. Obtain Euler's equation of motion in Cartesian form.

कार्तीय रूप में यूलर की गति का समीकरण प्राप्त कीजिए।

3. Show that :

$$u = \frac{-2xyz}{(x^2+y^2)^2}, \quad v = \frac{(x^2-y^2)z}{(x^2+y^2)^2}$$

are the velocity components of a possible liquid motion. Is this motion irrotational ?

दिखाइए कि

$$u = \frac{-2xyz}{(x^2+y^2)^2}, \quad v = \frac{(x^2-y^2)z}{(x^2+y^2)^2}$$

एक संभावित तरल गति के वेग घटक हैं। क्या यह गति अघूर्णी है ?

UNIT-II/इकाई-II

4. State and prove the Milne-Thomson circle theorem.

मिल्ने-थॉमसन सर्कल प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध भी कीजिए।

5. To show that curves of constant velocity potential and constant stream function cut orthogonally at their point of intersection.

दर्शाइए कि नियत वेग विभव और नियत धारा फलन के वक्रों को उनके प्रतिच्छेदन बिंदु पर लम्बवत् रूप को काटा जाता है ?

UNIT-III/इकाई-III

6. Determine the velocity potential and stream function, if a sphere is moving in a liquid at rest at infinity. Hence obtain the equations to the lines of flow.

यदि एक गोला किसी द्रव में अनंत पर विरामावस्था में है तब वेग विभव तथा धारा फलन ज्ञात कीजिए। प्रवाह की रेखाओं का समीकरण भी प्राप्त कीजिए।

https://www.uokonline.com

7. A circular cylinder is placed in a uniform stream, find the forces acting on the cylinder.

एक वृत्ताकार बेलन को एकसमान धारा में रखा गया है। बेलन पर लगने वाले बल ज्ञात कीजिए।

UNIT-IV/इकाई-IV

8. A plate weighing 150 N measures 80 × 80 cm. It slides down an inclined plane over an oil film of 1.2 mm thickness. For an inclination of $\pi/6$ velocity potential of 20 cm/s. Calculate the velocity of the fluid.

150 N वजन की एक प्लेट का माप 80 × 80 सेमी है। यह 1.2 मिमी. मोटाई की एक तेल फिल्म के ऊपर एक झुके हुए विमान को नीचे की ओर स्लाइड करता है। 20 सेमी प्रति सेकण्ड की $\pi/6$ वेग क्षमता के झुकाव के लिए द्रव के वेग की गणना कीजिए।

https://www.uokonline.com

9. Describe relation between rectangle components of stress.

तनाव के आयत के घटकों के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

UNIT-V/इकाई-V

10. Discuss the steady flow for a viscous incompressible fluid between parallel plates.

समानांतर प्लेटों के बीच एक श्यान असम्पीड्य द्रव के लिए स्थिर प्रवाह पर चर्चा कीजिए।

11. Water at 20°C flows between two large parallel plates at a distance 1.5 mm apart. If the average velocity is 0.15 m/sec. https://www.uokonline.com

Evaluate :

(*a*) The maximum velocity

(*b*) The pressure drop

(*c*) The wall shearing stress

(*d*) The frictional coefficient.

https://www.uokonline.com

20°C पर पानी 1.5 मिमी की दूरी पर दो बड़ी समानांतर प्लेटों के बीच बहता है। यदि औसत वेग 0.15 मीटर/सेकण्ड है।

ज्ञात कीजिए :

(*a*) अधिकतम वेग

(*b*) दबाव ड्रॉप

(*c*) दीवार कतरनी तनाव

(*d*) घर्षण गुणांक।

Section C/खण्ड-स

12. **Determine the equation of continuity by vector approach for incompressible fluid. Interpret its physically.**

असंपीड्य द्रव के लिए सदिश उपागम द्वारा निरंतरता का समीकरण ज्ञात कीजिए। इसे भौतिक रूप से भी समझाइए।

[Contd....

13. **What arrangement of sources and sink will give risk to the function :**

$$w = \log\left[z - \frac{a^2}{z}\right]$$

Draw a rough sketch of the streamlines. Prove that two of the streamlines subdivide into the circle $r = a$ and axis of y.

स्रोत और सिंक की कौनसी व्यवस्था फलन

$$w = \log\left[z - \frac{a^2}{z}\right]$$

की उत्पत्ति करेगी। धारा रेखाओं का चित्र बनाइए। सिद्ध कीजिए कि दो धारा रेखाएँ वृत्त $r = a$ और y-अक्ष में उप-विभाजित हैं।

14. **Describe flow in tube of uniform annular cross-section.**

एकसमान कुंडलाकार क्रॉस-सेक्शन की ट्यूब में प्रवाह का वर्णन कीजिए।

[Contd....

https://pyqielo.com

15. Derive Navier Stoke equation of motion for viscous compressible fluid and also deduce the equation for viscous compressible fluid with constant viscosity.

श्यान संपीडित तरल के लिए गति के नेवियर स्टॉक समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए और श्यान संपीडित तरल जिसकी श्यानता स्थिर हो, के लिए भी समीकरण प्राप्त कीजिए।

https://pyqlelo.com

Whatsapp @ 9300930012
Send your old paper & get 10/-
अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,
Paytm or Google Pay से

https://www.uokonline.com