Maulana Azad National Urdu University

M.Sc. Maths (MSMM303CCT) III Semester Examination - December - 2023

Paper : Fluid Mechanics

پرچہ : سیال میکانیات

Time : 3 hrs **Marks : 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم ۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. **حصہ اول** میں **10** لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پُر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. **حصہ دوم** میں آٹھ سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو **(200)** لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے **6** نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. **حصہ سوم** میں پانچ سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو **(500)** لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے **10** نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

حصہ اول

سوال نمبر : 1

(i) دو طریقے fluid motion کو پڑھنے کے لیے ------- اور ------- ہے۔

(ii) اگر $\nabla \times q = 0$ ہو تب ایسا Flow ________ کہلاتا ہے۔

(a) Rotational Flow (b) Steady Flow (c) Irrotational Flow (d) ان میں سے کوئی نہیں

(iii) اگر Flow، steady اور incompressible ہو تو equation of continuity ________ ہے۔

(a) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho q) = 0$ (b) $\frac{\partial}{\partial t} + \nabla \cdot (q) = 0$ (c) $\nabla \cdot q = 0$ (d) ان میں سے کوئی نہیں

(iv) کیا $q = -xi + yi$ irrotational ہیں یا نہیں ________ ۔

(v) Cauchy's Riemann equations کے لیے ________ ہے۔

(a) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = -\frac{\partial \psi}{\partial y}, \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial \psi}{\partial x}$ (b) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = \frac{\partial \psi}{\partial y}, \frac{\partial \phi}{\partial y} = -\frac{\partial \psi}{\partial x}$

(c) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = -\frac{\partial \psi}{\partial y}, \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial \psi}{\partial x}$ (d) ان میں سے کوئی نہیں

(vi) Blasius theorem کو بیان کرو۔

(vii) Doublet کو بیان کرو۔

(viii) Poiseuille flow کی maximum velocity _______ ہے

(a) $\frac{-h^2 p}{8\mu}$ (b) $\frac{h^2 p}{8\mu}$ (c) $\frac{hp}{8\mu}$ (d) ان میں سے کوئی نہیں

(ix) Incompressible flow میں _______ ہوتا ہیں۔

(a) $\nabla \cdot q = 0$ (b) $\rho \neq constant$ (c) $\frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$ (d) ان میں سے کوئی نہیں

(x) Newtonian Fluid کی تعریف کرو۔

حصہ دوم

(2) Continuity کی مساوات کو general شکل میں اخذ کرو۔

(3) Stream Lines کو معلوم کرو $u = x, v = -y$ کے لیے۔

(4) Equation of Motion کو Lagrange's کے طریقے سے اخذ کرو۔

(5) بتلاؤ کہ $v = k(c^2 + x^2 - y^2)$, $u = 2kxy$ ایک امکانی بہاؤ (Possible Flow) رکھتا ہے۔

نیز اس کے Stream function معلوم کرو جہاں k, c^2 مستقل (Constants) ہیں۔

(6) Liquid Streaming Past a Fixed Circular Cylinder کی رفتار (Velocity) معلوم کرو۔

(7) Flux کے طریقے سے حرکت کی مساوات (Equation of Motion) اخذ کرو۔

(8) stream function اور بہاؤ کی رفتار (Velocity of flow) معلوم کرو جب دو sources جس کی equal strength

ہو اور وہ $(a,0),(-a,0)$ پر موجود ہو۔

(9) Couette's flow کی رفتار (Velocity) معلوم کرو۔

حصہ سوم

(10) Continuity کی مساوات کو Cartesian شکل میں اخذ کرو۔

(11) بتلاؤ کہ $\bar{q} = \frac{A(x^2 - y^2)i}{(x^2 + y^2)^2} + \frac{2Axy\ j}{(x^2 + y^2)^2}$ ایک امکانی بہاؤ (Possible Flow) رکھتا ہے۔کیا یہ Irrotational Flow

ہے نیز اس کے Stream Lines معلوم کرو۔

(12) Irrrotational motion in two dimension کے لیے ثابت کرو $\left(\frac{\partial \bar{q}}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{q}}{\partial y}\right)^2 = \bar{q}\nabla^2 \bar{q}$ ۔

(13) Milne's Thompson Circle Theorem کو بیان اور ثابت کرو۔

(14) Viscous Fluids کے لیے Navier - Stokes کے مساوات اخذ کرو۔

☆☆☆