Maulana Azad National Urdu University

Programme: M.sc (Mathematics)

3rd Semester Examinations, January 2021

Paper – MSM M303CCT : Fluid Mechanics سیال میکانیات

Time: 3 hours **Max. Marks: 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہی: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم -ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارۃ ہے تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے -

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہوں پر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں ہر سوال کا جواب لازمی ہے ہر سوال کے لیے 1 نمبر ہے
(10x1=10 marks)

2. حصہ دوم میں 08 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں ہر سوال کا جواب تقریبا (200) لفظوں پر مشتمل ہے
ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں (5x6=30 marks)

3. حصہ دوم میں 05 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں ہر سوال کا جواب تقریبا (500) لفظوں پر مشتمل ہے
ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں (3x10=30 marks)

Part-A

(i) Laminar flow کو بیان (define) کرو۔

(ii) Cartesian form میں Continuity کی مساوات (equation) ---------ہوتی ہیں۔

(a) $\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial u}{\partial z}=0$ (b) $\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=0$

(c) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 w}{\partial z^2}=0$ (d) ان میں سے کوئ نہیں

(iii) ایسا Flow جس میں Fluid paricles اپنی Axis پر Rotate نہیں ہوتے ایسے Flow کو-------کہتے ہیں۔

(a) Laminar (b) rotational (c) irrotational (d) ان میں سے کوئ نہیں

(iv) اگر Flow, Conservative ہوتب----

(a) $F=\nabla\varphi$ (b) $F=-\nabla\varphi$ (c) $F=\Delta\varphi$ (d) $F=-\Delta\varphi$

(v) Strain کوبیان (define) کرو۔

(vi) Milne's Thomson Circle theorem کوبیان (define) کرو۔

(vii) اگر $\phi = \psi = constant$ ہو تو Curves -------- ہوتی ہیں۔

(a) Parallel (b) Orthogonal (c) intersect (d) ان میں سے کوئی نہیں

(viii) اگر $pressure\ gradient < -1$ ہوتب Flow -------ہوتاہیں۔

(a) Reverse (b) decreasing (c) No change (d) ان میں سے کوئی نہیں

(ix) Tube having elliptical cross section میں Flux -------ہوتاہے

(a) $\frac{\pi\rho}{4\mu}.\frac{a^3b^3}{(a^2+b^2)}$ (b) $\frac{\pi\rho}{\mu}.\frac{a^3b^3}{(a^2+b^2)}$ (c) $\frac{\pi\rho}{4\mu}.\frac{a^2b^2}{(a^2+b^2)}$ (d) $\frac{\pi\rho}{\mu}.\frac{a^2b^2}{(a^2+b^2)}$

(x) $\frac{dq}{dt} = F + \frac{\mu}{\rho}\nabla^2 q - \frac{1}{\rho}\nabla p$ کونسی مساوات ہے۔

(a) Laplace (b) Euler's (c) Navier stokes (d) Poission

Part-B

2. کیا $u = \frac{Ax}{\left(x^2+y^2+z^2\right)^{3/2}}, v = \frac{Ay}{\left(x^2+y^2+z^2\right)^{3/2}}, w = \frac{Az}{\left(x^2+y^2+z^2\right)^{3/2}}$

continuity کی مساوات (equation) کو Satisfy کرتاہے یانہیں۔جہاں A , constant ہے۔

3. بتلاوکے velocity potential $\phi = \frac{1}{2}k\left(x^2+y^2-2z^2\right)$

laplace کی مساوات (equation) کو Satisfy کرتاہیں۔

4. Impulsive action کے لئے Equation of motion معلوم کرو۔

5. (a) بتلاؤکے Velocity $q=\frac{-iy+jx}{x^2+y^2}$ Irrotational ہیں۔

(b) اگر Velocity $u=c(x+y), v=-c(x+y)$ ہیں تب Vorticity of fluid معلوم کرو۔

6. ثابت کرو Liquid streaming past a fixed circular cylinder کے لئے Velocity $q=|U|2\sin\theta$ ہوتی ہیں۔

7. ایک Plane جس کا Unit normal $\frac{1}{3}(2i-2j+k)$ ہیں اور Stress tensor دیا گیا ہے

$$\sigma_{ij}=\begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$ تب۔ Stress vector معلوم کرو۔

8. Uniqueness theorem کو بیان اور ثابت کرو۔

9. Steady motion between parallel planes کے لئے Velocity معلوم کرو۔

Part-C

10. Equation of continuity کو Vector شکل میں Derive کرو۔

11. Lagrangian کے طریقے سے Equation of motion معلوم کرو۔

12. Basius theorem کو بیان اور ثابت کرو۔

13. Couette's flow کے لئے Flux معلوم کرو۔

14. Tube having equilateral triangular cross-section کے لئے Velocity معلوم کرو۔