Maulana Azad National Urdu University

M.Sc. (Mathematics)

III - Semester Examination - November / December - 2015

MME34(a) : Fluid Mechanics

سیال میکانیات

Total Marks : 70 **Time : 3 hours**

نوٹ: ہر سیکشن سے دو سوالات لازمی طور پر حل کرتے ہوئے جملہ (10) دس سوالات حل کریں۔ تمام سوالات کے مساوی نشانات ہیں۔

(Answer ten questions by choosing any two from each section. All questions carry equal marks.)

حصہ (A)

1- تسلسل کی مساوات کو کارتیزی شکل میں اخذ کرو۔

(Derive the equation of continuity in Cartesian form.)

2- Normal Stress، Shearing Stress، Viscous سیال، inviscid سیال کی تعریف کرو۔

(Define Normal stress, shearing stress, viscous fluid, inviscid fluid.)

3- بتلاؤ کہ $\vec{q} = \dfrac{A\left(x\vec{j} - y\vec{i}\right)}{x^2 + y^2}$ ایک امکانی بہاؤ کی تعریف کرتے ہیں اور جانچئے کہ یہ غیر گردشی بہاؤ ہے اور اس کی سہائی شکل کو اخذ کیجئے۔

(Show that $\vec{q} = \dfrac{A\left(x\vec{j} - y\vec{i}\right)}{x^2 + y^2}$ define a possible flow. Examine whether it is irrotational flow and also find the stream lines.)

حصہ (B)

4- لیگرانج کے طریقے کے تحت حرکی مساوات کو اخذ کیجئے۔

(Derive the equation of motion by Lagrange's method.)

5- ثابت کرو کہ دو ابعاد غیر گردشی حرکت میں $\left(\dfrac{\partial \vec{q}}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial \vec{q}}{\partial y}\right)^2 = \vec{q}\,\nabla^2 \vec{q}$ ہیں۔

(In an irrotational motion in two dimension prove that $\left(\dfrac{\partial \vec{q}}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial \vec{q}}{\partial y}\right)^2 = \vec{q}\,\nabla^2 \vec{q}$.)

6- فلکس کے طریقے کے تحت حرکی مساوات کو اخذ کیجئے۔

(Derive the equation of motion by flux method.)

حصہ (C)

7- ملنی تھامسن کے دائری نظریہ کو بیان اور ثابت کرو۔

(State and prove Milne-Thompson circle theorem.)

8- فرض کرو کہ ذرائع طاقت 'm' ، $A(a,0)$ ، $B(-a,0)$ پر اور غرقی طاقت '2m' $(0,0)$ پر رکھے گئے ہیں تب سہامی تفاعل ψ اور رفتار کی قدر معلوم کرو۔

(A Source of strength 'm' are placed at $A(a,0)$ and $B(-a,0)$ and a sink of strength '2m' at $(0,0)$. Find the stream function ψ and the magnitude of the velocity.)

9- ایک دائری اسطوانہ کو سہامی شکل میں رکھا گیا ہے تب اس پر عمل کرنے والی طاقت کو معلوم کیجئے۔

(A circular cylinder is placed in a uniform stream. Find the force acting on the cylinder.)

حصہ (D)

10- لزج دار سیال پر نیویر اسٹوک کی مساوات کو اخذ کرو۔

(Derive the Navier-Stoke's equation of viscous fluid.)

11- اصل دباؤ اور اصل سمتیں معلوم کرو اگر کسی نقطہ $(1,1,1)$ پر دباؤ ٹنسر $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 2y_3 & 0 \\ 2y_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ ہو۔

(Find the principal stress and principal directions if the stress tensor at a point $(1,1,1)$ is given by

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 2y_3 & 0 \\ 2y_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix})$$

12- دائری سطح رکھنے والی نلی کا تبدیلی حجم معلوم کرو۔

(Find the volume flow rate of a tube having circular cross section.)

حصہ (E)

13- سہامی خطوط اور راستہ کے خطوط کی تعریف کرو۔

(Define stream lines and path lines.)

14- بتلاؤ کہ دو ابعادی غیر گردشی بہاؤ میں ϕ اور ψ لاپلاس کی مساوات پر عمل کرتے ہیں۔

(Show that in an irrotational flow in two dimension ϕ and ψ satisfy laplace equation.)

15- بلیشیس کے نظریہ کو بیان اور ثابت کیجئے۔

(State and prove Blasius theorem.)

16- دو ابعادی بہاؤ پر ورطہ کی مساوات کی نفوذ پذیری معلوم کیجئے۔

(Find the diffusion of vorticity equation for two dimensional flows.)