NUMSc-2021

ক-বিভাগ

১। (ক) বুনিয়াদী মাত্রা বলতে কী বুঝ? [What do you mean by fundamental dimension?]

(খ) সুষম প্রবাহীর সংজ্ঞা দাও। [Define homogeneous fluid.]

(গ) স্ট্রেস এবং স্ট্রেন বলতে কী বুঝ? [What do you mean by stress and strain?]

(ঘ) অবিচল প্রবাহের সংজ্ঞা দাও। [Define steady flow.]

(ঙ) কখন রেনল্ড সংখ্যা ছোট হয়? [When Reynold's number is small?]

(চ) স্তরায়িত প্রবাহ কী? [What is Laminar flow?]

(ছ) δ_1 বলতে কী বুঝ? [What do you mean by δ_1?]

(জ) সান্দ্রতার সংজ্ঞা দাও। [Define viscosity of fluid.]

(ঝ) কৃন্তন পীড়ন কাকে বলে? [What is called shearing stress?]

(ঞ) প্রাকৃতিক প্রবাহের সংজ্ঞা দাও। [Define natural flow.]

(ট) সীমানাস্তর বলতে কী বুঝ? [What do you mean by boundary layer?]

(ঠ) শোষণের সংজ্ঞা দাও। [Define suction.]

খ-বিভাগ

২। নিউটনের সান্দ্রতা সূত্র ব্যাখ্যা কর।

৩। কোয়েটি প্রবাহের কৃন্তন পীড়ন এবং পৃষ্ঠীয় ঘর্ষণ সহগ ব্যাখ্যা কর। [Explain Shearing stress and the Co-efficient of skin friction of Couette flow.]

৪। দেখাও যে, ধীর গতির জন্য চাপ ফাংশনের ল্যাপলাসের সমীকরণ সিদ্ধ করে। [Show that, the pressure function for slow motion satisfies Laplace equation.]

৫। রেনল্ড সংখ্যা এবং রেনল্ডের সাদৃশ্যনীতি ব্যাখ্যা কর। [Explain Reynold's number and Reynold's principle of similarity.]

৬। দেখাও যে, পৃথকীকরণ ঘটতে পারে শুধুমাত্রা যখন প্রবাহ মন্দীভূত হয়। [Show that the separation can only occur when the flow is retarded.]

৭। দেখাও যে, ধীর গতির ক্ষেত্রে $\nabla^2 p = 0$ এবং $\nabla^4 \psi = 0$। [Show that for creeping motion $\nabla^2 p = 0$ and $\nabla^4 \psi = 0$.]

৮। দ্বিমাত্রিক সীমানা স্তরের ক্ষেত্রে শক্তি সমাকলন নির্ণয় কর। [Derivation of energy equation for two dimensional layer.]

৯। $\frac{p^2}{\rho} + \frac{q^2}{2g} + Z =$ ধ্রুবক সমীকরণের মাত্রিক সুষমতা পরীক্ষা কর।

গ-বিভাগ

১০। হঠাৎ ত্বরণ প্রাপ্ত হয় এমন সমতল পাতের জন্য $N-S$ সমীকরণ সমাধান কর। [Solve the $N-S$ equation for suddenly accelerated flat plate.]

১১। r_1 এবং r_2 ব্যাসার্ধবিশিষ্ট দুটি সমকেন্দ্রিক সিলিন্ডারের মধ্যবর্তী স্থান সান্দ্র পদার্থ দ্বারা পরিপূর্ণ, যেখানে $r_1 \geq r_2$ । সিলিন্ডার দুটিকে যথাক্রমে w_1 এবং w_2 কৌণিক বেগে ঘুরানো হলো। প্রমাণ কর যে, অবিচল গতির ক্ষেত্রে তরল পদার্থের কৌণিক বেগ [The space between two concentric circular cylinders of radii r_1 and r_2 is filled with viscous fluid where $r_1 \geq r_2$. These cylinders are made to rotate with the angular velocity w_1 and w_2 respectively. Show that, in a steady motion the angular velocity of the fluid is]-

$$\frac{1}{r_1^2 - r_2^2}\left[(w_1 r_1^2 - w_2 r_2^2)r - \frac{r_1^2 r_2^2}{r}(w_1 - w_2)\right]$$

১২। কোনো সান্দ্র তরলের স্রোত a ব্যাসার্ধের একটি গোলকের উপর দিয়ে ধীর গতি U_0 তে প্রবাহিত হলে স্রোত ফাংশন হবে $\psi = \frac{U_0}{2}\left(r^2 - \frac{3}{2}ar + \frac{1}{2}\frac{a^3}{r}\right)\sin^2\theta$ ।

[Show that the stream function for the slow motion of viscous fluid streaming past a sphere of radius 'a' is given by $\psi = \frac{U_0}{2}\left(r^2 - \frac{3}{2}ar + \frac{1}{2}\frac{a^3}{r}\right)\sin^2\theta$.]

১৩। দ্বিমাত্রিক অবিচল প্রবাহ গতির জন্য শক্তির ইন্টিগ্রাল সমীকরণ $\frac{d}{dx}(U^3\delta_3) = 2\nu\int_0^\infty \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 dy$ প্রতিষ্ঠা কর, যেখানে $U^3\delta_3 = \int_0^\infty u(U^2 - u^2)dy$ । [Establish the energy integral equation $\frac{d}{dx}(U^3\delta_3) = 2\nu\int_0^\infty \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 dy$; where $U^3\delta_3 = \int_0^\infty u(U^2 - u^2)dy$.]

১৪। দুটি ছিদ্রযুক্ত সমান্তরাল পাতের মধ্যবর্তী অংশে অসংনম্য সান্দ্র অবিচল প্রবাহের বেগ বিতরণ নির্ণয় কর। [Find the velocity distribution of a steady viscous incompressible flow between two porous parallel plates.]

১৫। ব্লাসিয়াস সমীকরণের একটি সমাধান শক্তি ধারায় বিস্তৃতি আকারে প্রকাশ কর। [Obtain the solution of Blasius equation in the form of power series expansion.]

১৬। স্তরীভূত প্রবাহের জন্য তাপীয় সীমান্তরে শক্তি সমীকরণ নির্ণয় কর। [Derive the energy equation for a Laminar Flow of a Thermal Boundary Layer.]

১৭। বিশৃঙ্খল প্রবাহের ক্ষেত্রে গতির সমীকরণ নির্ণয় কর।