# NUMSc-2017

## ক-বিভাগ

১। (ক) প্রবাহী বলবিদ্যার সংজ্ঞা দাও। [Define fluid dynamics.]

(খ) স্টোকস্ এর দ্বিতীয় সমস্যাটি কী? [What is Stokes second problem?]

(গ) দেখাও যে, $\int_0^{\delta}\frac{u}{U}dy=\delta-\delta_1$ । [Show that $\int_0^{\delta}\frac{u}{U}dy=\delta-\delta_1$ .]

(ঘ) অবিচল প্রবাহের উদাহরণ দাও। [Write down the example of steady flow.]

(ঙ) প্রান্ডল সংখ্যা কী? [What is Prandtl number?]

(চ) সীমানা স্তর পুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। [Explain boundary layer thickness.]

(ছ) জ্যামিতিকভাবে সদৃশ প্রবাহ বলতে কী বুঝ? [What do you mean by geometrically similar flows?]

(জ) কখন একটি সমীকরণ মাত্রিকভাবে সমমাত্রিক হবে? [When an equation is called dimensionally homogeneous?]

(ঝ) প্রাকৃতিক প্রবাহ কী? [What is natural flow?]

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

(ট) বিশৃঙ্খল প্রবাহ কী? [What is turbulent flow?]

(ঠ) ধীর গতির সংজ্ঞা দাও। [Define creeping motion.]

## খ-বিভাগ

২। সমান্তরাল প্রবাহের সংজ্ঞা দাও। একটি সোজা নালার মধ্য দিয়ে সমান্তরাল প্রবাহের জন্য বেগ বিতরণ নির্ণয় কর। [Define parallel flow. Find the velocity distribution for a parallel flow through a straight channel.]

৩। দেখাও যে, নেভিয়ার স্টোকস্ সমীকরণ মাত্রিকভাবে সমমাত্রিক। [Show that Navier-Stokes equation dimensionally homogeneous.]

৪। রেনল্ড সংখ্যা এবং রেনল্ডের সাদৃশ্য নীতি ব্যাখ্যা কর। [Explain Reynold's number and Reynold's principle of similarity.]



৫। স্তরিত সীমানাস্তর শোষণের মৌলিক সমীকরণটি বের কর। [Obtain the fundamental equation of Laminar boundary layer with suction.]

৬। নিউটনের সান্দ্রতা বিধি বর্ণনা কর। [Describe Newton's law of viscosity.]

৭। ধীর গতির জন্য প্রমাণ কর যে [Show that for creeping motion],

$$\Delta^2 p=0, \Delta^4\Psi=0$$

৮। দেখাও যে, একটি সান্দ্র তরল পদার্থের দ্বিমাত্রিক গতির ক্ষেত্রে স্রোত ফাংশন [Show that, in two dimensional motion of a viscous liquid, the stream function satisfied the equation]

$$\left(\upsilon\nabla^2-\frac{\partial}{\partial t}\right)\nabla^2\Psi=\frac{\partial(\Psi,\nabla^2\Psi)}{\partial(x,y)}$$

৯। বিশ্বজনীন বেগ বিতরণ বিধি নির্ণয় কর। [Derive the law of universal velocity distribution.]

## গ-বিভাগ

১০। '$r$' এবং '$3r$' ব্যাসার্ধের একই অক্ষবিশিষ্ট দুইটি সিলিন্ডারের মধ্যবর্তী স্থানে একটি অসংনম্য সান্দ্র প্রবাহ অক্ষের সমান্তরালে অবিচলভাবে প্রবাহিত। দেখাও যে, ভর নির্গমন হার $\frac{2\pi pr^4}{\mu}\left(5-\frac{4}{\ln 3}\right)$। যেখানে $p$ চাপের হার। গড়বেগ নির্ণয় কর।

[An incompressible viscous fluid flow steadily parallel to the axis in an angular space between two co-axial cylinders of radii '$r$' and '$3r$'. Show that the rate of discharge is $\frac{2\pi pr^4}{\mu}\left(5-\frac{4}{\ln 3}\right)$. Where $p$ is the pressure gradient. Also find the average velocity.]

www.pimathclub.com www.pimathclub.com www.pimathclub.com

১১। মোমেন্টাম পুরুত্ব ও শক্তি পুরুত্বের সংজ্ঞা দাও। সমতল পাতের উপর স্তরিত সীমানাস্তরের জন্য সরণ পুরুত্ব ও মোমেন্টাম পুরুত্ব নির্ণয় কর। যেখানে বেগ বিতরণ নিম্নের সম্পর্ক দ্বারা প্রকাশিত [Define momentum thickness and energy thickness. Determine the displacement thickness and momentum thickness for the Laminar boundary layer on a flat plate for which the velocity distribution is given by the relation]:

$$\frac{u}{U}=2\left(\frac{y}{\delta}\right)-2\left(\frac{y}{\delta}\right)^3+\left(\frac{y}{\delta}\right)^4$$

১২। একটি সমতল পাত বরাবর প্রবাহিত দ্বিমাত্রিক প্রবাহের জন্য Prandtl এর সীমানাস্তর সমীকরণ বের কর। [Deduce Prandtl's boundary layer equations for two dimensional flow along a flat plate.]

১৩। দোদুল্যমান পাতের উপর দিয়ে প্রবাহিত সান্দ্র প্রবাহীর অস্থির প্রবাহ আলোচনা কর। [Discuss the unsteady flow of a vicious fluid over an oscillating plate.]

১৪। সমতল পাতের উপর দিয়ে প্রবাহিত অবিচল সীমানাস্তর প্রবাহের জন্য দেখাও যে, ভরবেগ সমীকরণটি হবে $\frac{d}{dx}(U^3\delta_3)=2\nu\int_0^\infty\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2dy$ যেখানে $U$ পটেনশিয়াল প্রবাহের বেগ $u$ তল বরাবর বেগের উপাংশ, $\nu$ বল নিরপেক্ষ সান্দ্রতা এবং $\delta_3$ হচ্ছে শক্তি পুরুত্ব। [For a steady boundary layer flow over a flat plate, show that the momentum equation becomes $\frac{d}{dx}(U^3\delta_3)=2\nu\int_0^\infty\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2dy$. Where $U$ is the velocity in the potential flow, $\nu$ is the kinematic viscosity, $u$ is the velocity component along the plate and $\delta_3$ is the energy thickness.]

১৫। ভন-কারমানের সাদৃশ্য তত্ত্বটি আলোচনা কর এবং ভন-কারমানের সার্বজনীন বেগ বন্টনের আকার বের কর। [Discuss Von-Kerman's similarity hypothesis and deduce Von-Kerman's form of universal velocity distribution.]

১৬। ব্লাসিয়াস সমীকরণের একটি সমাধান শক্তি ধারায় বিস্তৃতি আকারে নির্ণয় কর। [Obain the solution of Blasius equation in the form of power series expansion.]

১৭। স্তরীকৃত সীমানাস্তরে অসংনম্য প্রবাহের বেগ এবং তাপমাত্রা ক্ষেত্রের সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। [রুদ্ধতাপীয় দেয়াল ও তাপ পরিবর্তন (সমতলপাত, $\frac{dp}{dx}=0$)] [In a Laminar boundary layers incompressible flow, establish the relation between velocity and temperature fields. [Adiabatic wall and heat transfer (flat plate, $\frac{dp}{dx}=0$).]

www.pimathclub.com www.pimathclub.com www.pimathclub.com