(b) Derive Poiseuille's equation for liquid flow through a horizontal capillary tube.

অনুভূমিক কৈশিক নলী এডালত তৰল প্ৰৱাহৰ বাবে পয়ছ'লিৰ সমীকৰণটো সাব্যস্ত কৰা।

24–1R/23–1A/2024 (PHY1104C)

2024

PHYSICS

(MAJOR)

Paper : PHY1104C

(Mechanics and Properties of Matter)

Full Marks : 45

Time : 1½ hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

M.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

Section–I : Laws of Motion

1. Answer the following questions : 2+3=5

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) State Newton's 2nd law of Motion. Write one limitation of Newton's law of Motion. 2

নিউটনৰ গতি বিষয়ক দ্বিতীয় সূত্ৰটো লিখা। নিউটনৰ গতি বিষয়ক সূত্ৰৰ এটা সীমাবদ্ধতা লিখা।

Or

Calculate the period of revolution of Neptune round the Sun. Given that the diameter of its orbit is 30 times the diameter of the Earth's orbit round the Sun and both orbits being assumed to be circular.

সূৰ্যৰ চৌদিশে নেপচুনৰ প্ৰদক্ষিণ কাল নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে ইয়াৰ কক্ষপথৰ ব্যাস সূৰ্যক চৌদিকে পৃথিৱীৰ কক্ষপথৰ ৩০ গুণ আৰু দুয়োৰে কক্ষপথ বৃত্তাকাৰ বুলি ধৰা হৈছে।

4. Answer ***any one*** of the following questions :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ কৰা :

(a) Find an expression for gravitational potential at an inside point due to a spherical shell of mass M and radius R. Hence obtain the gravitational field intensity at that point. 5

M ভৰ আৰু R ব্যাসাৰ্দ্ধৰ গোলকীয় কোষ এটাৰ বাবে তাৰ ভিতৰৰ বিন্দু এটাত মহাকৰ্ষীয় বিভৱৰ এটা প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা। লগতে সেই বিন্দুত মহাকৰ্ষীয় ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য উলিওৱা।

(b) Show that the areal velocity of a particle in motion under the central force is constant. Check whether the force, $\vec{F} = yz\hat{i} + zx\hat{j} + xy\hat{k}$ is conservative in nature. 3+2=5

দেখুওৱা যে কেন্দ্ৰীয় বলৰ প্ৰভাৱত গতি কৰা কণা এটাৰ ক্ষেত্ৰীয় বেগ ধ্ৰুৱক হয়। $\vec{F} = yz\hat{i} + zx\hat{j} + xy\hat{k}$ বলটো সংৰক্ষণশীল হয় নে নহয় পৰীক্ষা কৰা।

M.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

Section–III : Elasticity

5. Answer ***any two*** from the following questions : 2½×2=5

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো দুটাৰ* উত্তৰ কৰা :

(a) Draw the stress strain diagram. Spot the yielding point in the diagram.

প্ৰতিচাপ-বিচ্যুতি চিত্ৰ অংকন কৰা। চিত্ৰত উৎপাদন বিন্দুটো চিনাক্ত কৰা।

(b) Show that volume strain is the sum of the longitudinal strains produced along three mutually perpendicular directions.

দেখুওৱা যে আয়তন তিনিওটা পৰস্পৰ লম্ব দিশত হোৱা দৈৰ্ঘ বিকৃতিৰ যোগফলৰ সমান।

(c) Write the dimensional formulas of Young's modulus. Young's modulus of a material in 11×10^{11} dyne/cm^2 and Poisson's ratio is 0.2. Find the bulk modulus of elasticity of the material.

ইয়ঙৰ গুণাংকৰ মাত্ৰিক প্ৰকাশৰাশি লিখা। পদাৰ্থ এটাৰ ইয়ঙৰ গুণাংক হৈছে 11×10^{11} dyne/cm^2 আৰু পইছনৰ অনুপাত হৈছে 0.2। পদাৰ্থটোৰ আয়তন গুণাংক উলিওৱা।

6. Answer ***any one*** from the following questions : 5×1=5

N.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ কৰা :

(a) Derive the relationship among three elastic constants – Young's modulus, Bulk modulus and Poisson's ratio.

ইয়'ঙৰ গুণাংক, আয়তন গুণাংক আৰু পয়ছ'নৰ অনুপাত – এই তিনিওটা স্থিতিস্থাপক ধ্ৰুৱকৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

(b) Derive the expression for torsional rigidity for a solid cylindrical rod.

গোটা চুঙাকৃতিৰ দণ্ড এডালৰ পাকৰ দৃঢ়তাৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

Section–IV : Fluid Mechanics

7. Answer ***any one*** from the following questions : 5×1=5

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ কৰা :

(a) What do you mean by velocity gradient ? State Newtonian hypothesis of viscosity. Find the dimensional formula for coefficient of viscosity. 1+2+2=5

বেগ নতি বুলিলে কি বুজা? সান্দ্ৰতাৰ নিউটনৰ প্ৰকল্পটো লিখা। সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ মাত্ৰিক প্ৰকাশ উলিওৱা।

(b) What do you mean by critical velocity for liquid flow ? What is the physical significance of Reynold's number ? 2+3=5

তৰল প্ৰৱাহৰ ক্ৰান্তিক বেগ বুলিলে কি বুজা? ৰেন'ল্ডৰ সংখ্যাৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি?

8. Answer ***any one*** from the following questions : 10×1=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ কৰা :

(a) State and derive Bernoulli's theorem for liquid flow. 3+7=10

তৰল প্ৰৱাহৰ বাৰ্নুলিৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু সাব্যস্ত কৰা।