Total number of printed pages–7

3 (Sem–1/CBCS) PHY HG/RC 1

2020

(Held in 2021)

PHYSICS

(Honours Generic/Regular)

Paper : PHY–HG–1016/PHY–RC–1016

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

*Answer **either** in English **or** in Assamese*

1. Answer the following questions : 1×7=7

প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is the degree of a differential equation ?

অৱকলনীয় সমীকৰণৰ ঘাত বুলিলে কি বুজা ?

(b) Define Poisson's ratio.

পইছনৰ অনুপাতৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Contd.

(c) Momentum of a particle depends upon

কণা এটাৰ ভৰবেগে নিৰ্ভৰ কৰা ৰাশি দুটা হ'ল

(i) torque and mass

টৰ্ক আৰু ভৰ

(ii) speed and mass

দ্ৰুতি আৰু ভৰ

(iii) mass and velocity

ভৰ আৰু বেগ

(iv) time and mass

সময় আৰু ভৰ

(d) What do you mean by phase of a particle in SHM ?

সৰল দোলগতিত কণা এটাৰ দশা বুলিলে কি বুজা?

(e) In a gravitational field, force on a particle is

মহাকৰ্ষণীয় ক্ষেত্ৰত কণা এটাৰ ওপৰত পৰা বলটো হ'ব

(i) strong

প্ৰবল

(ii) weak

দুৰ্বল

(iii) electro-magnetic

বিদ্যুৎ-চুম্বকীয়

(iv) conservative

সংৰক্ষিত

(f) What is radius of gyration ?

ঘূৰ্ণন ব্যাসাৰ্দ্ধ কি?

(g) What is work-energy principle ?

কাৰ্য্য আৰু শক্তিৰ নীতি মানে কি?

2. Answer ***any four*** questions : 2×4=8

যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) What is the physical significance of moment of inertia ?

জড়ভ্ৰামকৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি?

(ii) What do you mean by unconservative force ?

অসংৰক্ষণশীল বল বুলিলে কি বুজা?

(iii) For what value of α are $\vec{A} = \alpha\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{B} = 2\alpha\hat{i} + \alpha\hat{j} - 4\hat{k}$ perpendicular ?

α-ৰ কি মানৰ বাবে $\vec{A} = \alpha\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ আৰু $\vec{B} = 2\alpha\hat{i} + \alpha\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্তৰ দুটা পৰস্পৰৰ ওপৰত লম্ব হৈ থাকিব?

(iv) Write down the degree and order of the following differential equations :

তলত দিয়া অৱকলনীয় সমীকৰণ কেইটাৰ ঘাত আৰু মাত্ৰাবোৰ লিখা ঃ

(a) $\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2 = x^2\frac{dy}{dx}$

(b) $\frac{d^2y}{dx^2} + 5\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 2y = 0$

(v) State and prove conservation of angular momentum of a system.

কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ নীতিটো লিখি প্ৰমাণ কৰা।

(vi) A 1 metre long rod is moving along its length with velocity 0.6 c. Calculate the length as it appears to an observer on the earth. [Given c = velocity of light]

এক মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ দণ্ড এডাল তাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ দিশত 0.6 c বেগেৰে গতি কৰিছে। পৃথিৱীত থকা পৰ্য্যবেক্ষকৰ বাবে ইয়াৰ দৈৰ্ঘ্য কিমান যেন লাগিব? [দিয়া আছে c = পোহৰৰ গতিবেগ]

3. Answer ***any three*** questions : 5×3=15

যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া।

(i) What are the prime characteristics of central force motion ? State the Kepler's laws of planetary motion. 2+3=5

কেন্দ্ৰীয় বলযুক্ত গতিৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্য কি? কেপলাৰৰ গ্ৰহ সম্বধীয় গতিৰ সূত্ৰ কেইটা লিখা।

(ii) State the postulates of special theory of relativity. What is time dilation ? 2+3=5

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্য্য কেইটা লিখা। সময়ৰ প্ৰসাৰণ কি?

(iii) Solve the differential equation : 5

অৱকলনীয় সমীকৰণটো সমাধান কৰা ঃ

$$(x+y)^2 \, {}^{dy}\!/_{dx} = a^2$$

Or / বা

$$ydx + \left(1+x^2\right) tan^{-1} x.dy = 0$$

(iv) Find the time periode of a compound pendulum. 5

যৌগিক দোলক এটাৰ পৰ্য্যায়কাল উলিওৱা।

4. Answer ***any three*** questions : 10×3=30

যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Show that for a *two* particle system of masses m_1 and m_2 located at position vectors $\vec{r}_1$ and $\vec{r}_2$ from the origin, the position vector of the centre of mass is given by $\vec{R}_{cm} = \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2}{m_1 + m_2}$. How can this equation be generalized for a system of n particles ? 7+3=10

দেখুওৱা যে মূল বিন্দুৰ পৰা $\vec{r}_1$ আৰু $\vec{r}_2$ স্থান ভেক্টৰ দুৰত্বত থকা m_1 আৰু m_2 ভৰৰ বাবে দুই কণাযুক্ত প্ৰণালীত ভৰকেন্দ্ৰটোৰ স্থান ভেক্টৰ হ'ব

$$\vec{R}_{cm} = \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2}{m_1 + m_2}$$

উক্ত সমীকৰণটো n কণাযুক্ত প্ৰণালীৰ বাবে কেনেদৰে সাধাৰণীকৰণ কৰিবা ?

(ii) Deduce twisting couple of a cylinder. Also find couple per unit twist. 8+2=10

চুঙা এটাৰ বাবে পাক বল ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা লগতে প্ৰতি একক পাকত আঘূৰ্ণ নিৰ্ণয় কৰা।

(iii) Construct the differential equation of a damped vibration. Find the time period when damping force is small. 2+8=10

অৱমন্দিত কম্পনৰ সমীকৰণটো নির্ধাৰণ কৰা। যেতিয়া অৱমন্দন বল সামান্য হয় তেতিয়া কম্পনৰ পর্য্যায়কাল নির্ণয় কৰা।

(iv) Deduce the moment of inertia for a hollow spherical shell about an axis passing through its centre. Also deduce the moment of inertia of the same shell if the axis of rotation is passing through one of its tangents. 6+4=10

ফোপোলা গোলাকাৰ খোল এটাৰ তাৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে যোৱা অক্ষৰ সাপেক্ষে জড়ভ্ৰামক উলিওৱা। লগতে একে খোলটোৰ *যিকোনো* স্পর্শক এডালৰ সাপেক্ষে জড়ভ্ৰামক নির্ণয় কৰিবা।