

**B.Sc. 1<sup>st</sup> Semester (Honours) Examination, 2020-21**

**PHYSICS**

**Course ID: 12414**

**Code: SH/PHS/103/GE-1**

Course Title: Mechanics, Electrostatics and Sound

**Time: 1 Hour 15 Minutes**

**Full Marks: 25**

*The figures in the margin indicate full marks.*

*দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।*

**1. Answer any five of the following questions:**

**1×5=5**

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

a) What do you mean by time integral of force?

বলের কাল সমাকল বলতে কি বোঝায়?

b) Write down Stokes' theorem for vector.

ভেক্টর এর ক্ষেত্রে স্টোকস উপপাদ্যটি লিখ।

c) What is Q-factor?

Q-গুণক কি?

d) What is the definition of geostationary satellite?

ভূসমলয় উপগ্রহ কাকে বলে?

e) Velocity of a particle is  $0.6c$  and its mass is  $m$ . Find out the rest mass of the particle.

একটি বস্তুর গতিবেগ  $0.6c$  এবং তার ভর  $m$ । বস্তুটির স্থির ভর নির্ণয় কর।

f) Define dielectric constant of a medium in terms of force between electric charges.

তড়িৎ আধানের মধ্যে ক্রিয়াশীল বলের পরিপ্রেক্ষিতে একটি মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের সংজ্ঞা দাও।

P.T.O.

g) The capacitance of a conductor is 1 Farad. What do you mean by this statement?

একটি পরিবাহীর ধারকত্ব ১ফ্যারাড। এই বিবৃতি টির অর্থ কি?

h) What do you mean by forced vibration?

পরবশ কম্পন বলতে কি বোঝায়?

**Answer any two of the following questions:**

**5×2=10**

যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

2. (a) State the Kepler's laws of planetary motion.

গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি বিবৃত কর।

(b) If the distance between sun and earth becomes half of the present distance, then what will be the length of the year?

সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব বর্তমান দূরত্বের অর্ধেক হলে বছরের দৈর্ঘ্য কত হবে?

3+2

3. (a) Determine whether this force  $\vec{F} = (xz - y^2)\hat{i} - (xy - y^2)\hat{j} + (z - x^2)\hat{k}$  is conservative or not.

$\vec{F} = (xz - y^2)\hat{i} - (xy - y^2)\hat{j} + (z - x^2)\hat{k}$  বলক্ষেত্রটি সংরক্ষী না অসংরক্ষী তা নির্ধারণ কর।

(b) Find out the unit vector perpendicular to the two vectors  $-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  and  $2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$

ভেক্টর  $-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  এবং  $2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$  এর লম্ব দিকে একটি একক ভেক্টর নির্ণয় করো।

3+2

4. (a) Write down the conditions for amplitude resonance and velocity resonance.

বিস্তার অনুনাদ ও বেগ অনুনাদের শর্তগুলি লেখ।

(b) Find out the values of highest velocity and highest amplitude.

সর্বাধিক বেগ এবং সর্বাধিক বিস্তারের রাশিমালা গুলি নির্ণয় করো।

1+1+3

5. (a) Define electric dipole. Derive an expression for the torque on an electric dipole in a uniform electric field.

তড়িৎ দ্বিমেরুর সংজ্ঞা দাও। সম-তড়িৎ ক্ষেত্রে একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক-এর রাশিমালা নির্ণয় করো।

- (b) Explain why a comb attracts small pieces of paper after running through dry hair?

একটি চিরুনি কে মাথার চুলের মধ্য দিয়ে চালনা করলে কেন সেটি ছোট কাগজের টুকরোকে আকর্ষণ করে?

1+2+2

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

**10×1=10**

যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

6. (a) By Gauss's divergence theorem determine the value of  $\iint \vec{F} \cdot \hat{n} dS$ , where

$\vec{F} = 4xz\hat{i} - y^2\hat{j} + yz\hat{k}$  and S is the surface of a cube between the planes  $x = 0, x = 1; y = 0, y = 1; z = 0, z = 1$ .

ডাইভারজেন্স উপপাদ্যটির সাহায্যে  $\iint \vec{F} \cdot \hat{n} dS$  মান নির্ণয় করো। S একটি ঘনকের তলগুলি

নির্দেশ করে, যে ঘনকটি  $x = 0, x = 1; y = 0, y = 1; z = 0, z = 1$  তলগুলি দিয়ে সীমাবদ্ধ।

- (b) Write down the characteristics of central force.

কেন্দ্রগ বলের বৈশিষ্ট্য গুলি লিখ।

- (c) Establish the relationship between torque and angular momentum.

টর্ক এবং কৌণিক ভরবেগের সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা কর।

4+3+3

7. (a) What is stress and strain? State the Hooke's law

পীড়ন ও বিকৃতি বলতে কি বোঝায়? হুক এর সূত্র বিবৃত করো।

- (b) Give the definition of Poisson's ratio. Show that its value lies between -1 and +1/2.

পয়সন অনুপাত কাকে বলে? দেখাও যে এর মান  $-1$  ও  $+1/2$  এর মধ্যে থাকে।

(c) Rest mass of a particle is  $m_0$ , it's total energy is  $E$  and momentum is  $p$ . Prove that

$$E = \sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4} .$$

$m_0$  স্থির ভর সম্পন্ন একটি কণার মোট শক্তি  $E$  এবং ভরবেগ  $p$  হলে প্রমাণ কর যে,

$$E = \sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4} .$$

3+1+2+4