

Roll No. ....

**Y – 178 / Y– 179 (S)**

**B.Sc. (First Year) EXAMINATION, (Suppl./Second Chance) Sept.-2021**

**PHYSICS**

Paper – I, II

**MATHEMATICAL PHYSICS, MECHANICS AND PROPERTIES OF  
MATTER/THERMODYNAMICS AND STATISTICAL PHYSICS**

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 40 + 40 = 80 (For Regular Students)*

*Minimum Pass Marks : 33%*

*Maximum Marks : 50 + 50 = 100 (For Private Students)*

*Minimum Pass Marks : 33%*

**नोट-** सभी प्रश्न हल कीजिये।

Attempt *all* questions.

**खण्ड (अ)**

**Section A**

1. (a) किसी सदिश क्षेत्र के कर्ल की परिभाषा दीजिये। इसका मान कार्टिशियन निर्देशांकों में प्राप्त कीजिये तथा सिद्ध कीजिये कि  $\text{curl } \vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$  जहाँ  $\vec{\nabla}$  वेक्टर ऑपरेटर है। इसका भौतिक महत्व समझाइये। 10/12

Define curl of a vector field and obtain its value in cartesian coordinates.

Prove that  $\text{curl } \vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$  where  $\vec{\nabla}$  is a vector operator. Explain its physical significance.

- (b) सिद्ध करो कि— 3/4

$$\text{div grad } \phi = \nabla^2 \phi$$

Prove that—

$$\text{div grad } \phi = \nabla^2 \phi$$

2. (a) ग्रहों की गति सम्बन्धी केपलर के प्रथम नियम को लिखिये तथा उसे निगमित कीजिये। 10/12

State Kepler's first law of planetary motion and deduce it.

- (b) 10 कि.ग्रा., 20 कि.ग्रा. तथा 30 कि. ग्रा. द्रव्यमान के तीन कणों का द्रव्यमान केन्द्र (1, 1, 1) मीटर है। 40 कि.ग्रा. द्रव्यमान का एक कण कहाँ रखा जावे जिससे कि सम्पूर्ण निकाय का द्रव्यमान केन्द्र (0,0,0) पर हो जावे। 3/5

**P.T.O.**

The position of centre of mass of three particle of masses 10 kg, 20 kg and 30 kg is at (1,1,1) m. Where should a particle of mass 40 kg be kept so that the position of centre of mass of entire system becomes (0, 0, 0).

3. (a) सिद्ध करो कि  $y = 3k(1 - 2\sigma)$  जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं। 10/12  
Prove that  $y = 3k(1 - 2\sigma)$  where the symbols have their usual meaning.
- (b) स्टील के लिये यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $2 \times 10^{11}$  न्यूटन/मीटर<sup>2</sup> तथा आयतन प्रत्यास्थता गुणांक  $11 \times 10^{10}$  न्यूटन/मीटर<sup>2</sup> है। स्टील के लिये पॉयसन अनुपात ज्ञात करो। 4/5  
For steel, Young's modulus of elasticity is  $2 \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> and Bulk modulus of elasticity is  $11 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>. Calculate the Poisson's ratio for steel.

### खण्ड ( ब )

#### Section B

4. कार्नो की प्रमेय लिखिये तथा इसे सिद्ध कीजिये। 13/16  
State and prove Carnot's theorem.
5. मैक्सवेल के ऊष्मागतिक सम्बन्धों का उपयोग करते हुये सिद्ध कीजिये कि— 13/17

$$\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V} \text{ जहाँ } E_S \text{ व } E_T$$

क्रमशः रुद्धोष्म व समतापीय आयतन प्रत्यास्थता हैं।

Using Maxwell's thermodynamically relations, show that  $E_S/E_T = C_P/C_V$ . Where  $E_S$  and  $E_T$  are respectively the adiabatic and isothermal Bulk modulus.

6. निकाय, समुदाय, केनोनीकल, माइक्रो केनोनीकल (सूक्ष्म विहित) तथा वृहद विहित (ग्राण्ड केनोनीकल) समुदाय से क्या अभिप्राय है? 14/17  
What do you understand by the system ensemble, micro-canonical and grand canonical ensemble ?