

**1228**

**I YEAR (T.D.C.) SCIENCE EXAMINATION, 2018**

**PHYSICS**

**Paper – I**

**MECHANICS OF PARTICLES RIGID BODIES AND**

**CONTINUOUS MEDIA**

Time: Three Hours

Maximum Marks: 50

**PART – A (खण्ड – अ)**

[Marks: 10]

*Answer all questions (50 words each).*

*All questions carry equal marks.*

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART – B (खण्ड – ब)**

[Marks: 25]

*Answer five questions (250 words each).*

*Selecting one from each unit. All questions carry equal marks.*

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART – C (खण्ड – स)**

[Marks: 15]

*Answer any two questions (500 words each).*

*All questions carry equal marks.*

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 500 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

## **PART – A / खण्ड – अ**

Q.1 Answer the following questions-

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

- (i) What are the characteristics of Foucault Pendulum?  
फोको लोलक के क्या लक्षण हैं?
- (ii) Define central force.  
केन्द्रीय बल को परिभाषित करो।
- (iii) Write down the Gauss's law for gravitational field.  
गुरुत्वीय क्षेत्र के लिए गॉस का नियम लिखें।
- (iv) Define reduced mass.  
समानित द्रव्यमान को परिभाषित करो।
- (v) Define elastic and inelastic collisions.  
प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ संघट्टों को परिभाषित करो।
- (vi) Define degrees of freedom. Write its unit.  
स्वतंत्रता कोटि को परिभाषित करो। इसका मात्रक लिखें।
- (vii) Give any two examples of gyroscope.  
घूर्णाक्षस्थापी के कोई दो उदाहरण लिखो।
- (viii) A wire of radius 4 mm and length 1 m is twisted by  $30^\circ$  from its end. Calculate the angle of distortion on the plane of wire.  
4 मिलीमीटर त्रिज्या तथा 1 मीटर लम्बाई का एक तार अपने अन्त सिरे से  $30^\circ$  कोण से मरोड़ दिया जाता है। तार के तल पर विरूपण कोण की गणना करो।
- (ix) What is Reynold's number? On what factor does it depend?  
रेनॉल्ड संख्या क्या है? यह किन घटकों पर निर्भर करती है?
- (x) What is terminal velocity?  
सीमान्त वेग क्या है?

## **PART – B / खण्ड – ब**

### **UNIT – I / इकाई – I**

Q.2 Explain the fictitious force with examples. Show that centrifugal force is fictitious force.

अभिकल्पित बल को उदाहरणों सहित समझाओ। सिद्ध करो कि अपकेन्द्रिय बल अभिकल्पित बल होता है।

Q.3 Write the Kepler's law of planetary motion. Prove that the line joining the planet and the sun crosses equal areas in equal interval of time.

केप्लर के ग्रहीय गति के नियम लिखो। सिद्ध करो कि ग्रह को सूर्य से मिलाने वाली रेखा समान समय अन्तराल में समान क्षेत्रफल तय करती है।

### **UNIT – II / इकाई – II**

Q.4 Calculate the gravitational field and potential due to a spherical shell.

एक गोलीय कोश के कारण गुरुत्वीय क्षेत्र तथा विभव की गणना करो।

- Q.5 Calculate the centre of mass of an equilateral triangular plate having side 'a'.  
'a' भुजा वाली एक समबाहु त्रिभुजाकार प्लेट के द्रव्यमान केन्द्र की गणना करो।

### UNIT -III / इकाई - III

- Q.6 State and explain the principle of conservation of angular momentum and find the torque acting on it.  
कोणीय संवेग संरक्षण के सिद्धान्त को बताते हुए उसकी विवेचना कीजिए तथा उस पर लगने वाले बल आघूर्ण को ज्ञात कीजिए।
- Q.7 Describe the principle of a rocket. Establish the following relation for the final velocity of a rocket.

$$V = V_0 + V \log_e \left( \frac{M_0}{M} \right)$$

Where the symbols have their usual meanings.

रॉकेट के सिद्धान्त का वर्णन करो। रॉकेट के अन्तिम वेग के लिए निम्न सम्बन्ध स्थापित करो।

$$V = V_0 + V \log_e \left( \frac{M_0}{M} \right)$$

जहां संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।

### UNIT -IV / इकाई - IV

- Q.8 What is precessional motion? Obtain an expression for the precessional angular velocity of a spinning top.  
पुरस्सरण गति क्या है? एक लड्डू की पुरस्सरण गति के लिए कोणीय वेग की गणना करो।
- Q.9 Define Young's modulus (Y), bulk modulus (K) and Poisson's ratio ( $\sigma$ ) and prove that  $Y = 3K(1-2\sigma)$   
यंग प्रत्यास्थता गुणांक (Y), आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (K) तथा प्वासों निष्पत्ति ( $\sigma$ ) को परिभाषित करो तथा सिद्ध करो कि  $Y = 3K(1-2\sigma)$

### UNIT -V / इकाई - V

- Q.10 What is Stoke's law? Derive the relation by the method of dimension.  
स्टोक का नियम क्या है? विमीय विधि द्वारा इसके लिए सम्बन्ध स्थापित करो।
- Q.11 Eight rain drops of radius 1 mm each falling down with terminal velocity of 5cm/s coalesce to form a bigger drop. Find the terminal velocity of the bigger drop.  
1 मिलीमीटर त्रिज्या की आठ छोटी बूंदें जो प्रत्येक 5 सेमी/सेकण्ड के सीमान्त वेग से गिर रही हैं, मिलकर एक बड़ी बूंद का निर्माण करती हैं। इस बड़ी बूंद का सीमान्त वेग ज्ञात करो।

### PART - C / खण्ड - स

- Q.12 (a) What is Coriolis force? Deduce an expression for it. Discuss its effect on a freely falling body. (4+3½)  
कॉरिऑलिस बल क्या है? इसके लिए व्यंजक स्थापित करो। इसके प्रभाव को एक स्वतंत्रतापूर्वक गिरती हुई वस्तु पर समझाओ।

- (b) After how much time a Foucault's pendulum completes one rotation, when the pendulum is placed at (i) equator (ii) at latitude of  $45^\circ\text{N}$  and (iii) at North pole.  
कितने समय पश्चात् एक फोको लोलक एक दोलन पूर्ण करता है, जब लोलक (i) भूमध्य रेखा पर स्थित हो (ii)  $45^\circ\text{N}$  अक्षांश पर स्थित हो तथा (iii) उत्तरी ध्रुव पर स्थित हो।
- Q.13 (a) What is meant by gravitational self energy? Show that the gravitational self energy of a uniform sphere of mass  $M$  and radius  $R$  is given by  $-\frac{3}{5} \frac{GM^2}{R} (4+3^{1/2})$   
गुरुत्वीय स्व ऊर्जा से आप क्या समझते हैं? सिद्ध कीजिए कि  $M$  द्रव्यमान तथा  $R$  त्रिज्या वाले एक समान गोले की गुरुत्वीय स्व ऊर्जा  $-\frac{3}{5} \frac{GM^2}{R}$  होती है।
- (b) Two bodies of masses 3 gm and 9 gm having position vectors  $(\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$  and  $(3\hat{i} - 5\hat{j} + \hat{k})$  respectively. Find the position vector and distance of centre of mass from the origin.  
3 ग्राम तथा 9 ग्राम द्रव्यमान वाली दो वस्तुओं के स्थिति सदिश क्रमशः  $(\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$  तथा  $(3\hat{i} - 5\hat{j} + \hat{k})$  हैं। इस निकाय के द्रव्यमान केन्द्र का स्थिति सदिश तथा मूल बिन्दु से इसकी दूरी ज्ञात करो।
- Q.14 (a) Discuss the case of elastic collision of particles in the centre of mass frame of reference. (4½+3)  
द्रव्यमान केन्द्र फ्रेम में कणों की प्रत्यास्थ टक्कर की विवेचना कीजिए।
- (b) Prove that there is always a loss of kinetic energy in perfectly inelastic collision. Also find the amount of loss of kinetic energy in this collision.  
सिद्ध कीजिए कि पूर्णतः अप्रत्यास्थ टक्कर में सदैव गतिज ऊर्जा का ह्रास होता है। इस टक्कर में गतिज ऊर्जा की होने वाली हानि का मान भी ज्ञात करो।
- Q.15 (a) Explain the torsion of a cylinder and establish the relation for the twisting couple per unit twist for a solid cylinder as well as for hollow cylinder.  
एक बेलन में मरोड़ को समझाइये तथा एक ठोस बेलन व एक खोखले बेलन के लिए प्रति एकांक मरोड़ी बलयुग्म के लिए व्यंजक स्थापित करो।
- (b) Prove that a hollow shaft is stronger than a solid shaft of same length, same mass and same material.  
सिद्ध करो कि एक खोखली शाफ्ट समान लम्बाई, समान द्रव्यमान तथा समान पदार्थ की ठोस शाफ्ट की तुलना में अधिक मजबूत होती है।
- Q.16 (a) Establish Bernoulli's equation for liquid flow, stating separately the assumptions made. What does the equation essentially represent? (4½+3)  
द्रव के प्रवाह के लिए बरनॉली का समीकरण स्थापित करो। इसमें प्रयुक्त मान्यताओं को पृथक से लिखो। यह समीकरण अनिवार्य रूप से क्या निरूपित करता है।
- (b) Write a short note on air foil and Bunsen burner.  
वायु फॉइल तथा बुनसेन बर्नर पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो।
-