

(6) Code No. : S-153

OR

समान्तर विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों में एक आवेशित कण की गति की विवेचना कीजिए।

Discuss the motion of a charge particle in parallel electric and magnetic fields.

प्रश्न 5. अश्यान तरल के प्रवाह के लिए यूलर समीकरण की स्थापना कीजिए।

Deduce Euler's equation for flow of non-viscous fluid.

OR

केण्टीलीवर क्या है? केण्टीलीवर के स्वतंत्र सिरे पर स्थिर सिरे से दूरी पर अवनमन के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

What is cantilever? Derive an expression for the depression at a distance x from the fixed end of a cantilever.

---x---

Roll No.....

Total No. of Sections : 03

Total No. of Printed Pages : 06

Code No. : S-153

Annual Examination - 2018

B.Sc. - I

PHYSICS

Paper - I

MECHANICS, OSCILLATIONS AND  
PROPERTIES OF MATTER

Max.Marks : 50

Time : 3 Hrs.

Min.Marks : 17

**वैशेष्य** [क.म.व.एन। वर्य?क/कjh इ/उ ग/ftlgagy djuk vfuok; /g [k.M ^c\* ea y?k/kyjh c'u , oa [k.M ^l \* eanh?k m/kyjh c'u g [k.M ^v\* dks l cl sigsgy dj

**Note :** Section 'A', containing 10 very short-answer-type questions, is compulsory. Section 'B' consists of short-answer-type questions and Section 'C' consists of long-answer-type questions. Section 'A' has to be solved first.

Section - 'A'

**Answer the following very short-answer-type questions in one or two sentences. (1x10=10)**

प्रश्न 1. अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम किसे कहते हैं?

What is non-inertial frame of reference?

प्रश्न 2. किसी ठोस गोले के केन्द्र तथा पृष्ठ पर गुरुत्वीय विभवों का अनुपात क्या होता है?

What is the ratio of gravitational potentials at the centre and at the surface of a solid sphere.

प्रश्न 3. जेट इंजन की कार्य-विधि किस भौतिक राशि के संरक्षण नियम पर आधारित है?

On conservation of which physical quantity does the working of a jet engine depend?

P.T.O.

(2)

Code No. : S-153

प्रश्न 4. M द्रव्यमान और R त्रिज्या के एक ठोस बेलन का, उसकी ज्यामितीय अक्ष के समान्तर और उसकी सतह पर स्थित अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण का व्यंजक (मान) लिखिए।

Write the expression (Value) of moment of inertia of a solid cylinder of mass M, radius R, about an axis parallel to the geometrical axis and passing through a line on its surface.

प्रश्न 5. सरल आवर्त गति किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है।

On conservation of which physical quantity the simple harmonic motion is based?

प्रश्न 6. एक सरल लोलक का दोलन करते समय किस स्थिति में इसके धागे में तनाव अधिकतम होता है?

In what position of an oscillating simple pendulum, the tension in its thread is maximum?

प्रश्न 7. किसी अवमंदित दौलित्र का अवमंदन नियतांक  $0.02 \text{ सेकण्ड}^{-1}$  है। इसका श्रान्तिकाल क्या होगा?

The damping constant of a damped harmonic oscillator is  $0.02 \text{ S}^{-1}$ . What is its relaxation time?

प्रश्न 8. विशेषता गुणांक की विमा क्या है?

What are the dimensions of quality factor?

प्रश्न 9. रैखिक त्वरित के कार्यकारी विभव का मान लिखिए।

State the working potential of a linear accelerator.

प्रश्न 10. पारे की छोटी-छोटी बूँदे मिलकर एक बड़ी बूँद बनाती हैं, क्यों?

Why do droplets of mercury when brought in contact, pulled together to form a bigger drop?

### Section - 'B'

Answer the following short-answer-type questions with word limit 150-200 (3x5=15)

प्रश्न 1. सिद्ध करो कि केन्द्रीय बल संरक्षी होता है।

Show that a central force is conservative.

OR

(5)

Code No. : S-153

होता है।

Write Kepler's laws of planetary motion. Prove that the square of time period of revolution of a planet is proportional to the cube of the semi-major axis of ellipse.

प्रश्न 2. सरल आवर्त दौलित्र की सम्पूर्ण यांत्रिक ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिए तथा इसके महत्वपूर्ण निष्कर्षों को समझाइए।

Obtain an expression for total mechanical energy of a simple harmonic oscillator and its important conclusions.

OR

M द्रव्यमान तथा R त्रिज्या के ठोस गोले का

(1) व्यास के परितः तथा

(2) स्पर्श रेखा के अनुदिश

अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण की गणना कीजिए।

Obtain an expression for the moment of inertia of a solid sphere of mass M and radius R about its diametrical axis and about its tangent.

प्रश्न 3. अवमंदित आवर्त दौलित्र की अवकल समीकरण लिखिए और इसे अधिअवमंदित, अति अवमंदित तथा क्रान्तिक अवमंदित दशा में हल कीजिए।

Write the differential equation for damped harmonic oscillator and find its solution in over damped, critically damped and under damped conditions.

OR

लिस्साजू आकृतियाँ क्या हैं? निम्नलिखित परिस्थिति के लिए आवश्यक चित्र की सहायता से ग्राफीय विधि द्वारा लिस्साजू आकृति प्राप्त करने की विधि को

समझाइए। आवृत्ति अनुपात = 1:2 तथा कलान्तर

What are Lissajous figures? Explain the method for obtaining Lissajous figures by graphical method for the following case with the help of necessary diagram:

frequency ratio = 1:2 and phase difference =

प्रश्न 4. चुम्बकीय लेन्स पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

Write a short note on magnetic lens.

(3)

Code No. : S-153

एक पतले एक समान गोलीय खोल के कारण, इसके बाहर किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव का व्यंजक निगमित कीजिए।

Obtain expression for gravitational potential due to a spherical shell at a point outside the shell.

प्रश्न 2. Z अक्ष के सापेक्ष एक सममित दृढ़ पिण्ड के जड़त्व आधूर्णी एक जड़त्व गुणनफलों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Deduce an expression for moment of inertia and products of inertia of a rigid body rotating about Z-axis.

**OR**

2 किग्रा द्रव्यमान तथा 5 सेमी. त्रिज्या के एक ठोस गोले को तार से लटकाकर गोले को ऐंठन दोलन कराये जाते हैं। यदि निलम्बन तार की ऐंठन दृढ़ता  $4 \times 10^{-3}$  न्यूटन मीटर प्रति एकांक रेडियन ऐंठन कोण है तो दोलनों का आवर्तकाल ज्ञात करो।

A solid sphere of mass 2 kg and radius 5 cm is suspended by a wire and is made to execute torsional oscillations. If the torsional rigidity of suspension wire is  $4 \times 10^{-3}$  Nm per unit radian twist, calculate the time period of oscillations.

प्रश्न 3. लिस्साजू आकृति पर टिप्पणी लिखिए।

Write a short note on lissajous figure.

**OR**

एक दौलित्र का आयाम 2000 दोलन पश्चात उसके प्रारम्भिक मान का वां रह जाता है। यदि आवृत्ति 200 हर्ट्ज हो तो गणना कीजिए :-

The amplitude of an oscillator falls to  $\frac{1}{10}$  of its initial value after 2000 oscillations. If the frequency is 200 HZ, calculate :-

(1) विशेषता गुणांक

Quality factor

(2) अवमंदन नियतांक

Damping constant

प्रश्न 4. एक साइक्लोट्रॉन में 1.5 टेसला का चुम्बकीय क्षेत्र आरोपित किया जाता है। प्रोटॉन को त्वरित कराने के लिए आवश्यक रेडियो आवृत्ति दौलित्र की आवृत्ति की गणना करो। यदि साइक्लोट्रॉन की प्रत्येक की त्रिज्या 50 सेमी

(3)

Code No. : S-153

एक पतले एक समान गोलीय खोल के कारण, इसके बाहर किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव का व्यंजक निगमित कीजिए।

Obtain expression for gravitational potential due to a spherical shell at a point outside the shell.

प्रश्न 2. Z अक्ष के सापेक्ष एक सममित दृढ़ पिण्ड के जड़त्व आधूर्णी एक जड़त्व गुणनफलों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Deduce an expression for moment of inertia and products of inertia of a rigid body rotating about Z-axis.

**OR**

2 किग्रा द्रव्यमान तथा 5 सेमी. त्रिज्या के एक ठोस गोले को तार से लटकाकर गोले को ऐंठन दोलन कराये जाते हैं। यदि निलम्बन तार की ऐंठन दृढ़ता  $4 \times 10^{-3}$  न्यूटन मीटर प्रति एकांक रेडियन ऐंठन कोण है तो दोलनों का आवर्तकाल ज्ञात करो।

A solid sphere of mass 2 kg and radius 5 cm is suspended by a wire and is made to execute torsional oscillations. If the torsional rigidity of suspension wire is  $4 \times 10^{-3}$  Nm per unit radian twist, calculate the time period of oscillations.

प्रश्न 3. लिस्साजू आकृति पर टिप्पणी लिखिए।

Write a short note on lissajous figure.

**OR**

एक दौलित्र का आयाम 2000 दोलन पश्चात उसके प्रारम्भिक मान का वां रह जाता है। यदि आवृत्ति 200 हर्ट्ज हो तो गणना कीजिए :-

The amplitude of an oscillator falls to  $\frac{1}{10}$  of its initial value after 2000 oscillations. If the frequency is 200 HZ, calculate :-

(1) विशेषता गुणांक

Quality factor

(2) अवमंदन नियतांक

Damping constant

प्रश्न 4. एक साइक्लोट्रॉन में 1.5 टेसला का चुम्बकीय क्षेत्र आरोपित किया जाता है। प्रोटॉन को त्वरित कराने के लिए आवश्यक रेडियो आवृत्ति दौलित्र की आवृत्ति की गणना करो। यदि साइक्लोट्रॉन की प्रत्येक की त्रिज्या 50 सेमी

(4) Code No. : S-153

है तो प्रोटॉन द्वारा प्राप्त ऊर्जा ज्ञात करो किग्रा। ( $m_p=1.67 \times 10^{-27}$  किग्रा)  
In a cyclotron, magnetic field strength 1.5 tesla is applied. calculate the frequency of the radio frequency oscillator required to accelerate proton If radius of each dee of the cyclotron is 50 cm, calculate the energy gained by the proton ( $m_p=1.67 \times 10^{-27}$  kg)

OR

इलेक्ट्रान गन क्या है? इसकी कार्य विधि समझाइए।

What is an electron gun? Explain its working.

प्रश्न 5. दर्शाइए कि समान पदार्थ, समान द्रव्यमान तथा समान लम्बाई के खोखले बेलन की ऐंठन दृढ़ता टोस बेलन की अपेक्षा अधिक होती है।

Show that the torsional rigidity of a hollow cylinder is greater than that of a solid cylinder of same mass, length and material.

OR

पॉइजुली का सूत्र लिखिए। पॉइजुली का सूत्र लागू होने के लिए क्या-क्या आवश्यक शर्तें हैं? पॉइजुली का सूत्र गैसों में क्यों लागू नहीं होता है?

Write Poireuille's formula. State the conditions for the Poireuille's formula to hold. why is Poiseuille's equation not valid in gases?

Section - 'C'

Answer the following long-answer-type questions with word limit 300-350 (5x5=25)

प्रश्न 1. सिद्ध करो कि धूर्णो फ्रेम में  $m$  द्रव्यमान के किसी के किसी कण पर लगने वाला कोरिओलिस बल होता है, जहाँ  $w$  धूर्णो फ्रेम का एकसमान कोणीय वेग है तथा कण का धूर्णो फ्रेम में वेग है।

Prove that the coriolis force acting on a particle of mass  $m$  in a rotatory frame is where  $w$  is the uniform angular velocity of the rotatory frame and is the velocity of particle in the rotatory frame.

OR

केपलर के ग्रह सम्बन्धी गति के नियम लिखिए। सिद्ध कीजिए कि ग्रह के परिक्रम काल का वर्ग दीर्घवृत्त की अर्द्धदीर्घ अक्ष के धन के अनुक्रमानुपाती

(4) Code No. : S-153

है तो प्रोटॉन द्वारा प्राप्त ऊर्जा ज्ञात करो किग्रा। ( $m_p=1.67 \times 10^{-27}$  किग्रा)  
In a cyclotron, magnetic field strength 1.5 tesla is applied. calculate the frequency of the radio frequency oscillator required to accelerate proton If radius of each dee of the cyclotron is 50 cm, calculate the energy gained by the proton ( $m_p=1.67 \times 10^{-27}$  kg)

OR

इलेक्ट्रान गन क्या है? इसकी कार्य विधि समझाइए।

What is an electron gun? Explain its working.

प्रश्न 5. दर्शाइए कि समान पदार्थ, समान द्रव्यमान तथा समान लम्बाई के खोखले बेलन की ऐंठन दृढ़ता टोस बेलन की अपेक्षा अधिक होती है।

Show that the torsional rigidity of a hollow cylinder is greater than that of a solid cylinder of same mass, length and material.

OR

पॉइजुली का सूत्र लिखिए। पॉइजुली का सूत्र लागू होने के लिए क्या-क्या आवश्यक शर्तें हैं? पॉइजुली का सूत्र गैसों में क्यों लागू नहीं होता है?

Write Poireuille's formula. State the conditions for the Poireuille's formula to hold. why is Poiseuille's equation not valid in gases?

Section - 'C'

Answer the following long-answer-type questions with word limit 300-350 (5x5=25)

प्रश्न 1. सिद्ध करो कि धूर्णो फ्रेम में  $m$  द्रव्यमान के किसी के किसी कण पर लगने वाला कोरिओलिस बल होता है, जहाँ  $w$  धूर्णो फ्रेम का एकसमान कोणीय वेग है तथा कण का धूर्णो फ्रेम में वेग है।

Prove that the coriolis force acting on a particle of mass  $m$  in a rotatory frame is where  $w$  is the uniform angular velocity of the rotatory frame and is the velocity of particle in the rotatory frame.

OR

केपलर के ग्रह सम्बन्धी गति के नियम लिखिए। सिद्ध कीजिए कि ग्रह के परिक्रम काल का वर्ग दीर्घवृत्त की अर्द्धदीर्घ अक्ष के धन के अनुक्रमानुपाती

$$\vec{F}_c = 2m \vec{\omega} \times \vec{v}_r$$