

PHYSICS **2019**
Paper-I

(Mechanics, Oscillations & Properties of Matter)

Note: Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. All questions carry equal marks.

नोट: सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

इकाई-I/Unit-I

1. Obtain expression for velocity and acceleration in a cylindrical co-ordinate system.

बेलनाकार निर्देशांक पद्धति में वेग तथा त्वरण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

अथवा/Or

Write down the Kepler's laws of planetary motion and derive the second law of planetary motion.

ग्रह संबंधी केपलर के नियम को लिखिए एवं द्वितीय नियम को निगमित कीजिए।

Unit-II/इकाई-II

2. What is simple pendulum? Establish differential equation for the motion of simple pendulum to get the value of its time period.

सामान्य/साधारण लोलक क्या है? साधारण/सामान्य लोलक की गति के लिए अवकल समीकरण स्थापित करें एवं इसके आवर्तकाल के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

अथवा/Or

Obtain an expression for total energy for the simple harmonic oscillator. Also, show that average kinetic energy is equal to the average potential energy for the simple harmonic oscillator.

सरल आवर्ती दोलक की कुल ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। सिद्ध कीजिए कि सरल आवर्ती दोलक के लिए औसत गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा बराबर होती है।

Unit-III/इकाई-III

3. What is vibrations of a magnet? Establish differential equation for the motion of vibration of a magnet to get the value of its time period.
 चुम्बकीय दोलन क्या है? चुम्बकीय दोलन की गति के लिए अवकल समीकरण स्थापित करें एवं इसके आवर्तन के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

अथवा/Or

What is Bifilar oscillations? Establish differential equation for the motion of Bifilar oscillations to get the value of its time period.

द्वितन्तु दोलन क्या है? द्वितन्तु दोलन की गति के लिए अवकल समीकरण स्थापित करें एवं इसके आवर्तकाल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Unit-IV/इकाई-IV

4. Explain the construction and working of a Electron gun.
 इलेक्ट्रॉन गun की बनावट एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिए।

अथवा/Or

Discuss the construction and working of a mass spectograph.

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ की बनावट एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

Unit-V/इकाई-V

5. Prove that :

$$\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$$

सिद्ध कीजिए :

$$\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$$

अथवा/Or

What is principle of continuity of flow of liquid? Explain it.

द्रवों के प्रवाह का सातत्यता सिद्धान्त क्या है? समझाइए।

PHYSICS Paper-II

(Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory)

नोट: सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note: Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. (a) ग्रीन का प्रमेय लिखिए व सिद्ध कीजिए।

State and prove Green's theorem.

(b) $\operatorname{div} \mathbf{A} = 0$ का अर्थ समझाइए।

Describe meaning of $\operatorname{div} \mathbf{A} = 0$.

अथवा/Or

(a) यदि $u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ तो सिद्ध कीजिए :

$$(i) x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = -u$$

$$(ii) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + z \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

If $u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ then prove that :

$$(i) x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = -u$$

$$(ii) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + z \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

(b) $\int_0^a \int_0^x \int_0^{x+y} e^{x+y+z} dx dy dz$ की गणना कीजिए।

Calculate $\int_0^a \int_0^x \int_0^{x+y} e^{x+y+z} dx dy dz$.

इकाई-II/Unit-II

2. विद्युत द्विध्रुव से क्या तात्पर्य है? किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्षीय व निरक्षीय स्थिति में किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

What is meant by an electric dipole? Obtain an expression for intensity of electric field at a point in end and broad on position due to electric dipole.

अथवा/Or

किसी एकसमान आवेशित कुचालक ठोस गोले के (i) बाहर (ii) पृष्ठ पर (iii) अद्वेर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता व विभव का मान निकालिए और विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का केन्द्र O से दूरी के साथ परिवर्तन का ग्राफ खींचिए।

Calculate electric field intensity and potential on point (i) outside (ii) at surface (iii) inside due to uniformly charged non conducting sphere and also plot a graph in between variation of distance from its center O with electric field intensity.

इकाई-III/Unit-III

3. विद्युत द्विधूतीय ध्रुवण से क्या समझते हैं? किसी विद्युतीय द्विधूत के लिए विद्युतीय क्षेत्र E, विद्युतीय ध्रुवण P, विद्युतीय विस्थापन D के अर्थ को स्पष्ट कीजिए व इनके बीच संबंध निकालिए।

What do you understand by dielectric polarization? Explain the term : electric field E, electric polarization P and electric displacement D and establish a relation between them.

अथवा/Or

श्रेणी अनुनादी परिपथ से क्या समझते हों? इसमें प्रवाहित धारा आपतित विभवान्तर की आवृत्ति पर किस प्रकार निर्भर करता है। अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। बैण्ड चौड़ाई व गुणता गुणांक के बीच व्यंजक स्थापित कीजिए। अनुनाद की तीक्ष्णता किस प्रकार बैण्ड चौड़ाई पर निर्भर करती है।

What do you understand by series resonant circuit? How does current depend upon frequency of applied potential difference? Obtain expression for resonant frequency. Establish relation between the band width and quality factor of circuit.

इकाई-IV/Unit-IV

4. (a) एम्पीयर का नियम लिखिए व सिद्ध कीजिए।

State and prove Ampere's circuital law.

- (b) एक वृत्तीय कुण्डली जिसमें 1000 फेरे हैं, का व्यास 0.2 m है व इसमें 0.1 A धारा प्रवाहित होती है, तो इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए।

The diameter of coil is 0.2 m. It has 1000 turns of wire and carries 0.1 A current. Calculate the intensity of magnetic field at center of coil.

अथवा/Or

चुम्बकीय माध्यम में B, H, M का अर्थ समझाइए व इनके मध्य संबंध स्थापित करने वाला व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Explain the meaning of B, H, M terms in magnetized, medium and establish a relation between them.

इकाई-V/Unit-V

5. मैक्स के नियम की सहायता से किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग का निर्वात में समीकरण ज्ञात कीजिए व सिद्ध कीजिए निर्वात में तरंग की चाल प्रकाश की चाल के बराबर होती है।

Using Maxwell laws derive equation of electromagnetic wave travelling in vacuum and prove that velocity of electromagnetic wave in vacuum is equal to velocity of light.

अथवा/Or

मैक्सवेल के विद्युत चुम्बकत्व संबंधी चारों नियम को लिखिए व सिद्ध कीजिए।

Write and derive Maxwell four equation of electromagnetism.

PHYSICS

2018

Paper-I

(Mechanics, Oscillations and Properties of Matter)

Note : Attempt all five questions. One question from each Unit is compulsory.
All questions carry equal marks.

Note: सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

इकाई-I/Unit-I

1. Define velocity and acceleration and obtain their expression in plane polar coordinates.

वेग तथा त्वरण को परिभाषित करें तथा समतल निर्देशांक पद्धति में उनके लिए व्यंजक प्राप्त करें।

अथवा/Or

Differentiate between gravitation and gravity and obtain expression for gravitational potential and intensity due to a spherical shell at any point. गुरुत्वाकर्षण एवं गुरुत्व में अन्तर स्पष्ट करें तथा खोखले गोले के कारण किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव एवं तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

इकाई-II/Unit-II

2. Define moment of inertia and radius of gyration. Obtain moment of inertia of a solid sphere about its tangent.

जड़त्व आधूर्ण एवं विघूर्णन क्रिया को परिभाषित करें। ठोस गोले का उसके स्पर्श रेखा के परितः जड़त्व आधूर्ण ज्ञात करें।

अथवा/Or

What do you understand by simple harmonic motion? Deduce differential equation for simple harmonic motion and solve it to get the linear equation/displacement of simple harmonic motion.

सरल आवर्त गति से आप क्या समझते हैं? सरल आवर्त गति के लिए अवकल समीकरण स्थापित करें तथा इसका हल निकालें जो सरल आवर्त गति का रैखिक समीकरण है।

इकाई-III/Unit-III

3. What is Damped Oscillation? Obtain expression for Displacement of Damped oscillation at any instant of time 't' and discuss the under damped state of motion.

अवमंदित दोलन क्या है? किसी समय 't' पर अवमंदित दोलन के विस्थापन के लिए व्यंजक प्राप्त करें तथा अति अवमंदित गति की व्याख्या करें।

अथवा/Or

What is Lissajous figure? Discuss the mathematical explanation of Lissajous figure due to two simple harmonic motions of same frequency.

लिस्साजू आकृति क्या है? दो समान आवृति वाले सरल आवर्त गति के कारण लिस्साजू आकृति की गणितीय व्याख्या करें।

इकाई-IV/Unit-IV

4. Discuss how an electric field behaves like an accelerating field and a deflecting field. Obtain an expression for displacement of a charged particle when an electric field behaves like a deflecting field.

व्याख्या करें कैसे एक विद्युत क्षेत्र, त्वरक क्षेत्र तथा विक्षेपण क्षेत्र की तरह व्यवहार करता है? जब विद्युत क्षेत्र, विक्षेपण क्षेत्र की तरह व्यवहार करता है उस स्थिति में आवेशित कण के विस्थापन के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

अथवा/Or

Discuss in detail about the principle and working of a cyclotron.

साइक्लोट्रान के सिद्धान्त एवं कार्य विधि की सम्पूर्ण व्याख्या करें।

इकाई-V/Unit-V

5. What do you meant by elasticity, stress and strain? Write down Hooke's law and explain Young's modulus, Bulk's modulus, Modulus of rigidity and Poisson's ratio of an elastic body.

प्रत्यास्थता, प्रतिबल एवं विकृति से आप क्या समझते हैं? हुक के नियम लिखें तथा यंग प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक एवं पॉयसन अनुपात की व्याख्या करें।

अथवा/Or

Differentiate between Streamline and Turbulent motion. State and prove Bernoulli's Theorem.

धारा रेखीय एवं विक्षुल्प प्रवाह में अन्तर स्पष्ट करें तथा बरनौली प्रमेय लिखें एवं स्थापित करें।

PHYSICS

Paper-II

(Electricity, Magnetism and Electromagnetism)

नोट: सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all five questions, One question from each Unit is compulsory.
All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. किसी वेक्टर क्षेत्र के अपसरण (डाइवर्जेंस) को समझाइए तथा सिद्ध कीजिए :

$$\operatorname{div} \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$$

Explain the divergence of a vector field and prove that :

$$\operatorname{div} \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$$

अथवा/Or

सिद्ध कीजिए :

$$\oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l} = \iiint_S \operatorname{curl} \vec{A} \cdot d\vec{s}$$

Prove that :

$$\oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l} = \iiint_S \operatorname{curl} \vec{A} \cdot d\vec{s}$$

इकाई-II/Unit-II

2. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा विद्युत विभव की परिभाषा लिखिए तथा सिद्ध कीजिए :

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} V$$

Write the definitions of Electric field intensity and Electric potential. Also, prove that :

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} V$$

अथवा/Or

द्विध्रुव आधूर्ण से आप क्या समझते हैं? किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

What do you understand by an electric dipole moment? Obtain an expression for electric field intensity at any point due to an electric dipole.

इकाई-III/Unit-III

3. अस्थायी धारा क्या होता है? अस्थायी धारा वितरण के लिए सांतत्य समीकरण प्राप्त कीजिए।

What is non-steady current? Obtain an equation of continuity for the non-steady current.

अथवा/Or

किसी परिपथ के विशेषता गुणांक Q से आप क्या समझते हैं? दिखाइए कि किसी अनुनादी परिपथ में बैण्ड विस्तार परिपथ के Q के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

What do you understand by quality factor of any circuit ? Prove that the quality factor is inversely proportional to the band width of the circuit in any resonance circuit.

इकाई-IV/Unit-IV

4. सिद्ध कीजिए :

Prove that :

$$(a) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$(b) \quad \vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$$

अथवा/Or

चुम्बकत्व फलक्स घनत्व (\vec{B}), चुम्बकन क्षेत्र (\vec{H}) तथा चुम्बकन तीव्रता (\vec{M}) को समझाइये। इनके बीच सम्बंध भी स्थापित कीजिए।

Explain the magnetic flux density (\vec{B}), magnetic field intensity (\vec{H}) and intensity of magnetic magnetisation (\vec{M}). Also, establish the relation between them.

इकाई-V/Unit-V

5. फैराडे के विद्युतचुम्बकीय प्रेरण सम्बंधी नियम को लिखिए तथा इस नियम के अवकल तथा समाकलन रूप की व्युत्पत्ति कीजिए।

Write the Faraday's law of electromagnetic induction. Also, derive the integral and differential form of Faraday's law of Electromagnetic induction.

अथवा/Or

सिद्ध कीजिए :

$$(a) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$(b) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = \mu_0 (\vec{J}) + \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Prove that :

$$(a) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

2017

PHYSICS

Paper : First

(Mechanics, Oscillations and Properties of Matter)

नोट: सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all the five questions. One question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. केन्द्रीय बल क्या है? सिद्ध कीजिए केन्द्रीय बल संरक्षी होता है।

What is central force? Prove that central force is a conservative force.

अथवा/Or

बेलनाकार निर्देशांक पद्धति में किसी गतिशील कण के वेग उवं त्वरण के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Deduce an expression for velocity and acceleration of moving particle in a cylindrical co-ordinate system.

इकाई-II/Unit-II

2. जड़त्व आघूर्ण सम्बन्धी लम्बवत् अक्ष की प्रमेय लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
Write the theorem of perpendicular axis related to moment of inertia and prove it.

अथवा/Or

यौगिक लोलक से आप क्या समझते हैं? इसकी गति का अवकल समीकरण लिखकर आवर्तकाल का एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

What do you understand by compound pendulum? Deduce an expression for its time period with writing differential equation for it.

इकाई-III/Unit-III

3. समान आवृत्ति की एक रेख में होने वाली दो सरल आवर्त गतियों के अध्यारोपण से प्राप्त परिणामी गति का आयाम ज्ञात कीजिए तथा इससे रचनात्मक व्यतिकरण की शर्त प्राप्त कीजिए।

Find out the expression for resultant amplitude from the superposition of two simple harmonic oscillations of the same frequency along the same line. Also, find/obtain the condition of constructive interference from it.

अथवा/Or

लिस्साजू आकृतियाँ क्या होती हैं? दो परस्पर लम्बवत् सरल आवर्त गतियों जिनके आवृत्तियों में अनुपात 2 : 1 है से प्राप्त गति का समीकरण स्थापित कीजिए।

What is Lissajou's figures? establish the equation of motion from superposition of two mutually perpendicular simple harmonic motion of the frequency ratio 2 : 1.

इकाई-IV/Unit-IV

4. टिप्पणी लिखिए—

(a) CRO की सुग्राहिता

(b) समस्थानिकों की खोज

Write short notes on :

(a) CRO sensitivity

(b) Discovery of isotopes

अथवा/Or

कैथोड किरण कम्पनदर्शी का नामांकित चित्र बनाकर क्रियाविधि समझाइये। इसके कुछ उपयोग लिखिए।

Explain the working of Cathode Ray Oscilloscope (CRO) using diagram. Also, write some applications of it.

इकाई-V/Unit-V

5. यंग प्रत्यास्थता गुणांक की परिभाषा लिखिए। सिद्ध कीजिए—

$$\gamma = 2\eta(1 + \sigma)$$

जहाँ γ = यंग प्रत्यास्थता गुणांक, η = दृढ़ता गुणांक तथा σ = पॉयसन अनुपात है।

Define Young's modulus. Prove that

$$\gamma = \frac{E}{(1+\sigma)}$$

Where γ = Young's modulus, E = Modulus of rigidity and σ = Poisson ratio.

अथवा/Or

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए—

- (a) स्टोक्स का नियम (b) पृष्ठ तनाव

Explain the following:

- (a) Stoke's law (b) Surface tension

PHYSICS

Paper : Second

(Electricity Magnetism and Electromagnetic Theory)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note: Attempt all the five questions. One question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. (a) गॉस के डाईवर्जेंस प्रमेय को लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।
State and prove the Gauss Divergence theorem.
(b) सिद्ध कीजिए कि—

$$\operatorname{div} \operatorname{curl} \vec{A} = 0$$

Prove that :

$$\operatorname{div} \operatorname{curl} \vec{A} = 0$$

अथवा/Or

निम्नलिखित समाकलन की गणना कीजिए—

(a) $\int_0^1 \int_0^2 (x+y) dx dy$

(b) $\int_0^\pi \int_0^{a \sin \theta} r d\theta dr$

Evaluate the following integral

(a) $\int_0^1 \int_0^2 (x+y) dx dy$

(b) $\int_0^\pi \int_0^{a \sin \theta} r d\theta dr$

इकाई-II/Unit-II

2. विद्युत चतुर्ध्रुव क्या है? इसके कारण किसी बिन्दु पर उत्तरन विद्युत क्षेत्र की तीव्रता को गणना कीजिए।

What is Electric Quadropole? Derive an expression for electric field at any point due to Quadropole.

अथवा/Or

स्थिर विद्युत में गाँस का नियम लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।

State and prove Gauss Law in Electrostatics

इकाई-III/Unit-III

- ; निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए।-

- (a) परावैद्युत (b) धारा धनत्व

- ### (c) सांतत्य का समीकरण

Explain the following :

- (c) Equation of Continuity

अधवा/Or

श्रेणी अनुनादी परिपथ क्या है? श्रेणी अनुनादी परिपथ की अनुनादी आवृत्ति का व्यंजक निकालिए।

What is series resonant circuit? Derive an expression for resonant frequency in series resonant circuit.

डुकाई-IV/Unit-IV

- (3) ऐम्पियर का नियम लिखकर इसे सिद्ध कीजिए।

State and prove Ampee Law.

- (b) जायरोमैग्नेटिक अनुपात क्या है ?

What is Gyromagnetic Ratio?

अथवा/Or

सिद्ध कीजिए—

$$(i) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$(ii) \quad \nabla \cdot \vec{B} = \mu_0 J$$

(ii) वि.प्र-५
जहाँ प्रतीकों के साधारण अर्थ हैं।

Prove that :

$$(i) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$(ii) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = \mu_0 \cdot \vec{J}$$

Where symbol has usual meaning.

इकाई-V/Unit-V

5. किन्हीं दो पर संक्षेप टिप्पणी लिखिए—

- (a) फैराडे के विद्युतचुम्बकीय प्रेरण
- (b) एम्पियर परिपथ का नियम
- (c) मैक्सवेल का समीकरण
- (d) ट्रांसफारमर

Write short notes on any two :

- (a) Faraday law of Electromagnetic Induction
- (b) Ampere Circular Law
- (c) Maxwell Equations
- (d) Transformer

2016

PHYSICS

Paper : First

(Mechanics, Oscillations and Properties of Matter)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all five questions. One question from each unit is compulsory.
All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. (a) ग्रहों की गति संबंधी केप्लर के नियम लिखिए तथा इन्हें व्युत्पन्न कीजिए।
Write Kepler law of planetary motion. Derive expression for it.
- (b) सिद्ध कीजिए कि—

$$\mathbf{F} = -\text{grad } U$$

Prove that

$$\mathbf{F} = -\text{grad } U$$

अथवा/Or

- (a) कोणीय संवेग संरक्षण का नियम लिखिए तथा इसे n कणों से मिलकर बने निकाय के लिए सिद्ध कीजिए।
Explain law of conservation of angular momentum and prove it for system of n particle.
- (b) दो ग्रहों की सूर्य से दूरियों को अनुपात $5 : 2 : 1$ है। उनके सूर्य के परितः आवर्तकाल की तुलना कीजिए।

The ratio of distance of two planet from sun is $5 : 2 : 1$. Compare it time of revolution.

इकाई-II/Unit-II

2. (a) जड़त्व, जड़त्व आघूर्ण तथा घूर्णन त्रिज्या को समझाइए तथा जड़त्व गुणनफल की व्याख्या कीजिए।

Explain Inertia, moment of Inertia, radius of Gyration and Product of Inertia in detail.

- (b) घूर्णन गति करते हुए पिण्ड की गतिज ऊर्जा के लिए व्यंजक निकालिए। Derive expression for Rotational Kinetic energy of moving body.

अथवा/Or

सरल आवर्ती दोलित्र किसे कहते हैं ? इसके लिए अवकल समीकरण की स्थापना कीजिए तथा इसे हल करके वेग, विस्थापन एवं आवर्त काल के लिए व्यंजक निर्गमित कीजिए।

What is simple harmonic oscillator ? Derive the differential equation for it. Derive the expression for velocity, displacement and time period.

इकाई-III/Unit-III

3. (a) तरंगों के अध्यारोपण के सिद्धान्त को समझाइए।

Explain the principle of Superposition.

- (b) लिस्साजू आकृति का वर्णन कीजिए।

Deserible Lissajou's figures.

अथवा/Or

प्रणोदित आवर्ती दोलित्र से आप क्या समझते हैं ? प्रणोदित आवर्ती दोलित्र में शक्ति अवशोषण तथा अर्द्ध शक्ति बिन्दु की व्याख्या कीजिए।

What do you mean by forced harmonic oscillator. Explain power absorption in forced Harmonic oscillator and Half Power Point.

इकाई-IV/Unit-IV

4. (a) कैथोड किरण कम्पनदर्शी की संरचना कार्यप्रणाली तथा उपयोग बतलाइए।

Explain the structure, working and application of C.R.O.

- (b) चुम्बकीय लेंस की रचना एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिए।

Explain the construction and working of Magnetic Lens.

अथवा/Or

- (a) सायक्लोट्रान की संरचना तथा कार्यविधि समझाइए।

Explain the construction and working Principle of Cyclotran.

- (b) द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के सिद्धान्त को समझाइए।

Explain the principle of Mass Spectrograph.

इकाई-V/Unit-V

5. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए—

(a) कैण्टीलीवर

(b) बर्नौली का प्रमेय

Explain the following :

(a) Cantilever

(b) Bernoulli's Theorem

अथवा/Or

(a) सिद्ध कीजिए—

$$\eta = \frac{y}{2(1+\sigma)}$$

Prove that :

$$\eta = \frac{y}{2(1+\sigma)}$$

(b) प्वाइजली का सूत्र की सीमाएँ।

Limitation of Poiseuille's Formula.

PHYSICS
Paper : Second

(Electricity Magnetism and Electromagnetic Theory)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. अदिश एवं सदिश क्षेत्र को परिभाषित करते हुए, किसी अदिश क्षेत्र के ग्रेडिएण्ट की ज्यामितिक, व्याख्या सहित अर्थ स्पष्ट करें।

Defining scalar and vector field, Discuss the gradient of a scalar field together with its geometrical interpretation.

अथवा/Or

किन्हीं दो को हल करें—

Solve any two :

(a) यदि $r = (x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}$

तो दर्शाइये कि

$$\frac{\partial^2 r}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 r}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 r}{\partial z^2} = \frac{2}{r}$$

$$\text{If } r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

then show that

$$\frac{\partial^2 r}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 r}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 r}{\partial z^2} = \frac{2}{r}.$$

(b) $\int_0^{\pi/2} \int_1^{a \cos \theta} r \sin \theta d\theta dr$

(c) $\int_0^1 \int_0^1 (x+y) dx dy$

इकाई-II/Unit-II

2. विद्युत द्विध्रुव को परिभाषित करें तथा विद्युत द्विध्रुव के कारण, किसी बिन्दु पर विद्युत विभव एवं तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

Define an electric dipole and obtain expression for electric potential and field due to an electric dipole at any point.

अथवा/Or

विद्युत विभव एवं तीव्रता को परिभाषित करें तथा दर्शाइये कि—

$$\mathbf{E} = -\nabla \phi$$

जहाँ \mathbf{E} = विद्युत तीव्रता एवं ϕ = विद्युत विभव है।

Define electric potential and field and show that:

$$\mathbf{E} = -\nabla \phi$$

इकाई-III/Unit-III

3. परावैद्युत एवं इसके प्रकार की व्याख्या करें तथा विद्युत तीव्रता (E) परावैद्युत, ध्रुवण (P) एवं विस्थापन सदिश (D) में संबंध स्थापित करें।

Discuss Dielectrics and it's kind and find a relation between elective field (E), dielectric polarization (P) and Displacement vector (D).

अथवा/Or

LCR परिपथ में संधारित्र के आवेशन की व्याख्या करें।

Discuss the charging of condenser in LCR circuit.

इकाई-IV/Unit-IV

4. बायो-सावर्ट नियम की व्याख्या करें तथा वृत्ताकार धारावाही चालक के कारण उसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना करें।

Explain Bio-Savart's law and obtain magnetic field at the centre of a current carrying circular coil.

अथवा/Or

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए—

- (i) लॉरेंज बल
- (ii) धारा लूप पर बलाधूर्ण
- (iii) एम्पियर का नियम

Write short notes on : (any two)

- (i) Lorentz force
- (ii) Torque on current loop
- (iii) Ampere's law

इकाई-V/Unit-V

5. फेराडे के विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण नियम की सविस्तार व्याख्या करें। स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण की भी व्याख्या करें।

Discuss Faraday's laws of Electro-magnetic induction in detail. Also discuss self induction and mutual induction.

अथवा/Or

मैक्सवेल के क्षेत्र समीकरणों को स्थापित करें।

Obtain Maxwell's field equations.

2015

PHYSICS

Paper : First

(Mechanics, Oscillations and Properties of Matter)

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है।
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt any five questions. One question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. (a) समतल ध्रुवी निर्देशांक पद्धति में किसी कण के वेग तथा त्वरण निर्गमित कीजिये।
Derive the expression for the velocity and acceleration of a particle
in Cartesian Co-ordination System.

- (b) समानीत द्रव्यमान से क्या तात्पर्य है ? दो पिण्ड समस्या का एक पिण्ड समस्या में लघुकरण किस प्रकार किया जाता है ?

What is meant by the reduced mass ? How is the two body problem reduced to a single body problem?

अथवा/Or

2. (a) n कण निकाय के द्रव्यमान केन्द्र से आप क्या समझते हैं ? बताइये।
What do you understand by the centre of mass of a system of n particles? Explain.
- (b) रैखिक संवेग संरक्षण का नियम लिखित तथा इसे n कणों से मिलकर बने निकाय के लिये सिद्ध कीजिए।
State and prove the law of conservation of linear momentum for a system of n particles.

इकाई-II/Unit-II

3. (a) सिद्ध करो कि किसी घूर्णन अक्ष के परितः किसी दृढ़ पिण्ड का कोणीय संवेग, उस अक्ष के परितः पिण्ड का जड़त्व आघूर्ण तथा कोणीय वेग के गुणनफल के बराबर होता है।
Show that the angular momentum of a rigid body rotating about an axis is equal to the product of its moment of inertia about that axis and its angular velocity.
- (b) जड़त्व आघूर्ण सम्बन्धी समान्तर अक्ष की प्रमेय लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।
State and prove the theorem of parallel axis regarding moment of inertia.

अथवा/Or

4. सरल आवर्ती दैलित्र किसे कहते हैं ? इसके लिए अवकल समीकरण की स्थापना कीजिए तथा इसे हल करने वेग, विस्थापन एवं आवर्त काल के लिए व्यंजक निर्गमित कीजिए।
What is simple harmonic oscillator ? Establish the differential equation for it to deduce the expression for velocity, displacement and time period.

इकाई-III/Unit-III

5. (a) L-C परिपथ के दोलनों के लिए अवकल समीकरण लिखिए तथा इसके आवर्त काल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
Write down the differential equation for the oscillation of L-C circuit.
- (b) हेल्महोल्ट्ज अनुनादक क्या है ? इसके दोलनों का अवकल समीकरण लिखिए तथा इसे हल करके आवर्त काल ज्ञात कीजिए।
What is Helmholtz oscillator ? Write down the differential equation for the oscillations and use them to calculate their time period.

अथवा/Or

6. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए—

- (i) अवमंदिरत आवर्ती दैलित्र
- (ii) विशेषत गुणांक
- (iii) अनुनाद एवं अनुनाद की तीक्ष्णता

Write short notes on any two :

- (i) Damped Harmonic Oscillator
- (ii) Quality factor
- (iii) Resonance and its sharpness

इकाई-IV/Unit-IV

7. विसर्जन नलिका में गैस का विद्युत प्रवाह कैसे होता है ? आवश्यक चित्र खीचकर समझाइए।

How does the electric conduction of a gas takes place in a discharge tube ? Explain it by drawing a suitable diagram.

अथवा/Or

8. (a) घन आयनों के विशिष्ट आवेश q/m ज्ञात करने की थॉमसन की परिणलय विधि का सचित्र वर्णन कीजिए। प्रयुक्त सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Describe Thomson's parabolic method of determination of specific charge q/m of positive ions with proper diagram. Deduce the formula used.

(b) एक साइक्लोट्रॉन में 1.5 टेसला चुम्बकीय क्षेत्र आरोपित किया जाता है। प्रोटॉन को त्वरित कराने के लिये आवश्यक रेडियो आवृत्ति दैलित्र की आवृत्ति की मण्ना करो। यदि साइक्लोट्रॉन की प्रत्येक डी की त्रिज्या 50 सेमी है तो प्रोटॉन द्वारा प्राप्त ऊर्जा ज्ञात करो।

$$(m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ किग्रा})$$

In a cyclotron, magnetic field of 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.

$$(m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

इकाई-V/Unit-V

9. (a) $Y = 2\eta(1 + \sigma)$ सम्बन्ध स्थापित कीजिये, जहाँ प्रतीक के सामान्य अर्थ हैं। Establish relation $Y = 2\eta(1 + \sigma)$, where symbols have their usual meaning.

(b) 1.5×10^{-3} मीटर³ आयतन के तरल पर 5.0×10^6 न्यूटन/मीटर² का दब परिवर्तन करने पर उसमें 3.0×10^{-7} मीटर³ की कमी आ जाती है तो तरल का आयतन प्रत्यास्थित गुणांक ज्ञात कीजिए।

The volume of $1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ of a fluid decreases by $3.0 \times 10^{-7} \text{ m}^3$ when pressure is increased by $5.0 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Calculate the Bulk Modulus of the fluid.

अथवा/Or

- (a) द्रव प्रवाह का सांतत्य समीकरण लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
Write the equation of continuity of flow of liquid and prove it.
- (b) एक क्षैतिज पाइप में जल के प्रवाह का वेग 5.0 मीटर/सेकेण्ड है। जल का वेग शीर्ष ज्ञात कीजिए। $(g = 10 \text{ m/s}^2)$
The velocity of flow of water in a horizontal pipe is 5.0 m/s . Find the velocity head of water. $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

PHYSICS

Paper : Second

(Electricity Magnetism and Electromagnetic Theory)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है, सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all the five questions. One question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई-I/Unit-I

1. (a) समाकलन में जेकोबियन अनुप्रयोग का वर्णन कीजिए।
Describe the Jacobian Application in Integration.
(b) यदि $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$ हो तो सिद्ध कीजिए कि—

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

If $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$ then prove that :

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

अथवा/Or

- (a) गॉस का डाईवर्जेंस का प्रमेय लिखिए और सिद्ध कीजिए।
State and prove Gauss's Divergence Theorem.
(b) $\vec{a} = i + j + k$ तथा $b = 2i - 2j - 2k$ के बीच कोण ज्ञात कीजिए।
Find the angle between $\vec{a} = i + j + k$ and $b = 2i - 2j - 2k$.

इकाई-II/Unit-II

2. (a) द्विध्रुव को वैद्युत क्षेत्र में घुमाने में सम्पन्न कार्य या द्विध्रुव की ऊर्जा की व्याख्या कीजिए।

Explain work done in Deflecting a Dipole in Electric Field or Energy of Dipole.

- (b) दो आवेशों $2\mu\text{C}$ और $-2\mu\text{C}$ एक-दूसरे से 10^{-2} मीटर की दूरी पर स्थित हैं इस द्विध्रुव की निरीक्षीय स्थिति में 0.3 मीटर पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।
Two charges $2\mu\text{C}$ and $-2\mu\text{C}$ are separated at distance 10^{-2} metre. Find the intensity of electric field on position at 0.3 metre from dipole.

अथवा/Or

स्थिर वैद्युतिकी में गॉस प्रमेय को लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।

State and prove Gauss's theorem in Electrostatics.

इकाई-III/Unit-III

3. निम्न की व्याख्या कीजिए—

(a) परावैद्युत ध्रुवण

(b) आयनिक ध्रुवणता

Explain the following :

(a) Dielectric Polarization

(b) Ionic Polarisation

अथवा/Or

धारा घनत्व की धारणा की व्याख्या कीजिए। आवेश तथा धारा के लिए सांतत्य समीकरण स्थापित कीजिए।

Explain the concept of current density. Establish the equation of continuity for charge and current.

इकाई-IV/Unit-IV

4. (a) चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर लगने वाले बल की व्याख्या कीजिए।
Explain the force acting on a current carrying conductor in a magnetic field.

(b) कोणीय संवेग तथा जायरो मैग्नेटिक अनुपात की व्याख्या कीजिए।

Explain the ratio of Angular Momentum and Gyromagnetic.

अथवा/Or

ऐम्पियर का नियम लिखिए एवं सिद्ध कीजिए। ऐम्पियर के नियम के अनुप्रयोग का वर्णन कीजिए।

State and prove Ampere's law. Describe the application of Ampere's law in magnetostatics.

इकाई-V/Unit-V

5. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए—

- (a) विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण
- (b) स्वप्रेरण
- (c) मैक्सवेल का समीकरण
- (d) ट्रान्सफॉर्मर

Write short notes on any two :

- (a) Electro-magnetic Induction
- (b) Self-Induction
- (b) Maxwell's equation
- (d) Transformer