Total No. of Pages : 36

पृष्ठों की कुल संख्या : 36

JAC

PHY

Science

झारखण्ड अधिविद्य परिषद्

ANNUAL INTERMEDIATE EXAMINATION – 2024

PHYSICS

(Compulsory)

Total Time : 3 Hours 15 minute

कुल समय : 3 घंटे 15 मिनट

Full Marks : 70

पूर्णांक : 70

General Instructions / सामान्य निर्देश :

1. This Question Booklet has *two* Parts — **Part-A** and **Part-B**.
   इस प्रश्न-पुस्तिका में दो भाग — **भाग-A** तथा **भाग-B** हैं।
2. **Part-A** is of MCQ Type having **25** marks and **Part-B** is of Subjective Type having **45** marks.
   भाग-A में **25** अंक के बहुविकल्पीय प्रश्न तथा **भाग-B** में **45** अंक के विषयनिष्ठ प्रश्न हैं।
3. The candidate has to answer in the Answer Booklet which will be provided separately.
   परीक्षार्थी को अलग से उपलब्ध कराई गई उत्तर-पुस्तिका में उत्तर देना है।
4. **Part-A** — There are **25** Multiple Choice Questions having four (4) options (A, B, C & D). The candidate has to write the correct option in the Answer Booklet. *All* questions are compulsory. Each question carries **1** mark. There is no negative marking for wrong answer.

भाग-**A** — इसमें **25** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं जिनके 4 विकल्प (A, B, C तथा D) हैं। परीक्षार्थी को उत्तर-पुस्तिका में सही उत्तर लिखना है। **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।** प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है। गलत उत्तर के लिए कोई अंक काटा नहीं जाएगा।

5. **Part-B** — There are *three* sections : **Section-A, B & C.**

This part is of Subjective Type having Very Short Answer, Short Answer & Long Answer Type questions. Total number of questions is **23.**

Section-A — Question Nos. **26-34** are Very Short Answer Type. Answer any **7** questions. Each question carries **1** mark. Answer the questions in maximum one sentence each.

Section-B — Question Nos. **35-42** are Short Answer Type. Answer any **6** questions. Each question carries **3** marks. Answer the questions in maximum 150 words each.

Section-C — Question Nos. **43-48** are Long Answer Type. Answer any **4** questions. Each question carries **5** marks. Answer the questions in maximum 250 words each.

भाग-B — इस भाग में तीन खण्ड — खण्ड-A, B तथा C हैं। इस भाग में अति लघु उत्तरीय, लघु उत्तरीय तथा दीर्घ उत्तरीय प्रकार के विषयनिष्ठ प्रश्न हैं। कुल प्रश्नों की संख्या 23 है।

खण्ड-A — प्रश्न संख्या **26-34** अति लघु उत्तरीय हैं। किन्हीं **7** प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम एक वाक्य में दें।

खण्ड-B — प्रश्न संख्या **35-42** लघु उत्तरीय हैं। किन्हीं **6** प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम 150 शब्दों में दें।

खण्ड-C — प्रश्न संख्या **43-48** दीर्घ उत्तरीय हैं। किन्हीं **4** प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम 250 शब्दों में दें।

6. Candidates are required to answer in their own words as far as practicable.

   परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।

7. Draw neat and clear diagrams wherever necessary.

   जहाँ आवश्यक हो स्वच्छ तथा स्पष्ट रेखाचित्र बनाएँ।

8. ***Candidate has to hand over his/her Answer Booklet to the Invigilator compulsorily before leaving the examination hall.***

परीक्षार्थी परीक्षा भवन छोड़ने के पहले अपनी उत्तर-पुस्तिका वीक्षक को अनिवार्य रूप से लौटा दें।

9. Candidates can take away the Question Booklet after completion of the Examination.

परीक्षा समाप्त होने के उपरांत परीक्षार्थी प्रश्न-पुस्तिका अपने साथ लेकर जा सकते हैं।

Part-A

भाग-A

(Multiple Choice Type Questions)

(बहुविकल्पीय प्रश्न)

Question Nos. **1** to **25** are Multiple Choice Type. Each question has *four* options. Select the correct option and write it in the Answer Sheet. Each question carries 1 mark. $1 \times 25 = 25$

प्रश्न संख्या **1** से **25** तक बहुविकल्पीय प्रकार हैं। प्रत्येक प्रश्न के **चार** विकल्प हैं। सही विकल्प चुनकर उत्तर पुस्तिका में लिखें। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

1. Two charged spheres are separated by a distance d, exert a force F on each other. If the charges are doubled and the distance between them is doubled then the force is

(A) F (B) $F/2$

(C) $F/4$ (D) $4F$

दो आवेशित गोले एक दूसरे से d दूरी पर एक दूसरे पर F बल लगाते हैं। यदि आवे दोगुना कर दिया जाए और उनके बीच की दूरी दोगुनी कर दी जाए तो बल होगा

(A) F

(B) $F/2$

(C) $F/4$

(D) $4F$

2. The minimum amount of charge observed so far is

(A) 1 C

(B) $4 \cdot 8 \times 10^{-13}$ C

(C) $1 \cdot 6 \times 10^{-19}$ C

(D) $1 \cdot 6 \times 10^{19}$ C

अब तक पाए गए आवेश की न्यूनतम राशि है

(A) 1 C

(B) $4 \cdot 8 \times 10^{-13}$ C

(C) $1 \cdot 6 \times 10^{-19}$ C

(D) $1 \cdot 6 \times 10^{19}$ C

3. Dielectric constant for a metal is

(A) zero (B) infinite

(C) 1 (D) 10

किसी धातु का परावैद्युतांक होता है

(A) शून्य (B) अनंत

(C) 1 (D) 10

4. The capacitance of a parallel plate capacitor depends upon

(A) thickness of the plate

(B) mass of the plate

(C) density of the plate

(D) area of the plate

समांतर पट्टिका संधारित्र की धारिता किस पर निर्भर करती है ?

(A) पट्टिका की मोटाई

(B) पट्टिका का द्रव्यमान

(C) पट्टिका का घनत्व

(D) पट्टिका का क्षेत्रफल

5. In a Wheatstone bridge, if the battery and galvanometer a interchanged, then the deflection in galvanometer will

(A) Change in previous direction

(B) Change in opposite direction

(C) Not change

(D) None of these

ह्विटस्टोन सेतु में यदि बैटरी और गैल्वेनोमीटर को आपस में बदल दिया जाए तो गैल्वेनोमीटर में विक्षेपण होगा

(A) पिछली दिशा में

(B) विपरीत दिशा में

(C) परिवर्तन नहीं होगा

(D) इनमें से कोई नहीं

6. Two copper wires of length l and $2l$ have radii r and $2r$ respectively. The ratio of their specific resistances is

(A) 1 : 2

(B) 2 : 1

(C) 1 : 1

(D) 1 : 3

लम्बाई l तथा $2l$ की ताम्बे के दो तारों की त्रिज्याएँ क्रमशः r तथा $2r$ हैं। इनके विशिष्ट प्रतिरोधों का अनुपात है

(A) 1 : 2

(B) 2 : 1

(C) 1 : 1

(D) 1 : 3

7. Two long parallel wires each carrying a current of 1 A in the sam direction, are placed 1 m apart. The force of attraction betwee them is

(A) 2×10^{7} N/m (B) 2×10^{-4} N/m

(C) 1×10^{-7} N/m (D) 4×10^{-7} N/m

दो लम्बे समान्तर तार, जिनमें से प्रत्येक में एक ही दिशा में 1 A धारा प्रवाहित हो रही है एक दूसरे से 1 मीटर की दूरी पर रखे गए हैं। उनके बीच आकर्षण बल है

(A) 2×10^{-7} N/m (B) 2×10^{-4} N/m

(C) 1×10^{-7} N/m (D) 4×10^{-7} N/m

8. The relation between magnetic field, dipole moment and torque is

(A) $\vec{\tau} = \vec{m} \cdot \vec{B}$

(B) $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$

(C) $\vec{\tau} = \vec{m} + \vec{B}$

(D) $\vec{m} = \vec{\tau} \cdot \vec{B}$

चुम्बकीय क्षेत्र, द्विध्रुव आघूर्ण तथा बल आघूर्ण का सम्बन्ध होता है

(A) $\vec{\tau} = \vec{m} \cdot \vec{B}$

(B) $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$

(C) $\vec{\tau} = \vec{m} + \vec{B}$

(D) $\vec{m} = \vec{\tau} \cdot \vec{B}$

9. The magnetic lines of force inside a bar magnet

(A) do not exist

(B) depend on area of cross-section of the bar magnet

(C) are from N-pole to S-pole of the magnet

(D) are from S-pole to N-pole of the magnet

एक छड़ चुम्बक के अंदर चुम्बकीय बल रेखाएँ

(A) मौजूद नहीं होती हैं

(B) दंड चुम्बक के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर निर्भर करती हैं

(C) चुम्बक के N–ध्रुव से S–ध्रुव तक होती हैं

(D) चुम्बक के S–ध्रुव से N–ध्रुव तक होती हैं

10. The direction of induced current is determined by

(A) Lenz's law

(B) Fleming's right hand rule.

(C) Lenz's law and Fleming's right hand rule

(D) Fleming's left hand rule

प्रेरित धारा की दिशा निर्धारित होती है

(A) लेंज के नियम से

(B) फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम से

(C) लेन्ज़ के नियम से और फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम से

(D) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम से

11. Wb/m^2 is the unit of

(A) magnetic field

(B) magnetic potential

(C) magnetic flux

(D) magnetic moment

Wb/m^2 मात्रक है

(A) चुम्बकीय क्षेत्र का

(B) चुम्बकीय विभव का

(C) चुम्बकीय फ्लक्स का

(D) चुम्बकीय आघूर्ण का

12. Energy dissipated in LCR circuit is in

(A) L only

(B) C only

(C) R only

(D) All of these

LCR परिपथ में ऊर्जा की क्षति होती है

(A) केवल L में

(B) केवल C में

(C) केवल R में

(D) इनमें से सभी में

13. The peak value of alternating current is I_0. Its root mean square value will be

(A) $I_0 / \sqrt{2}$

(B) $I_0 / 2$

(C) $I_0 / 2\pi$

(D) none of these

प्रत्यावर्ती धारा का चरम मान I_0 है। इसका मूल माध्य वर्ग मान होगा

(A) $I_0 / \sqrt{2}$

(B) $I_0 / 2$

(C) $I_0 / 2\pi$

(D) इनमें से कोई नहीं

14. .... is used for photography in fog.

(A) Polaroid
(B) Infrared ray
(C) Ultraviolet ray
(D) X-rays

कोहरे में फोटोग्राफी के लिए प्रयुक्त होती है

(A) पोलरोइड
(B) अवरक्त किरण
(C) पराबैंगनी किरण
(D) X-किरण

15. The energy in an electromagnetic wave is

(A) Wholly shared only by electric field vector

(B) Wholly shard only by magnetic field vector

(C) Equally divided between electric and magnetic field

(D) Zero

एक विद्युत चुम्बकीय तरंग में ऊर्जा

(A) केवल विद्युत क्षेत्र वेक्टर द्वारा पूर्ण रूप से साझा की जाती है

(B) केवल चुम्बकीय क्षेत्र वेक्टर द्वारा पूर्ण रूप से साझा की जाती है

(C) विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र के बीच समान रूप से विभाजित होती है

(D) शून्य

16. A virtual image larger than the object is formed in

(A) Convex mirror (B) Concave mirror

(C) Plane mirror (D) None of these

वस्तु से बड़ा आभासी प्रतिबिंब बनता है

(A) उत्तल दर्पण से

(B) अवतल दर्पण से

(C) समतल दर्पण से

(D) इनमें से कोई नहीं

17. With increase in wavelength, the value of refractive index

(A) increases

(B) decreases

(C) remains unchanged

(D) none of these

तरंगदैर्घ्य में वृद्धि के साथ अपवर्तनांक का मान

(A) बढ़ता है

(B) घटता है

(C) अपरिवर्तित रहता है

(D) इनमें से कोई नहीं

18. The concept of secondary wavelets was given by

(A) Fresnel (B) Newton

(C) Huygens (D) Maxwell

द्वितीयक तरंगिकाओं की अवधारणा दी गयी थी

(A) फ्रेनेल द्वारा (B) न्यूटन द्वारा

(C) हाइगेन्स द्वारा (D) मैक्सवेल द्वारा

19. Young's double slit experiment uses a monochromatic source of light. The shape of the interference fringes formed on the screen is

(A) parabola (B) straight line

(C) circle (D) hyperbola

यंग का डबल स्लिट प्रयोग प्रकाश के एकवर्णी स्रोत का उपयोग करता है। पर्दे पर बन

वाली व्यतिकरण फ्रिन्जों की आकृति होती है

(A) परवलय

(B) सीधी रेखा

(C) वृत्त

(D) अतिपरवलय

20. Energy of photon is

(A) $h\nu$

(B) $h\nu / c$

(C) $h\nu / c^2$

(D) $h\lambda$

फोटॉन की ऊर्जा है

(A) $h\nu$

(B) $h\nu / c$

(C) $h\nu / c^2$

(D) $h\lambda$

21. The ratio of de Broglie wavelength associated with two electrons accelerated through 25 V and 36 V is

(A) 25/36 (B) 36/25

(C) 5/6 (D) 6/5

25 V और 36 V से त्वरित दो इलेक्ट्रॉनों से जुड़े डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का अनुपात है

(A) 25/36 (B) 36/25

(C) 5/6 (D) 6/5

22. The force which causes scattering of alpha particles in t Rutherford alpha particle scattering experiment is

(A) Gravitational force

(B) Coulomb force

(C) Magnetic force

(D) Nuclear force

रदरफोर्ड के अल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग में अल्फा कणों के प्रकीर्णन का कारण बनने व बल है

(A) गुरुत्वाकर्षण बल

(B) कूलम्ब बल

(C) चुंबकीय बल

(D) नाभिकीय बल

23. If a radioactive atom emits a β-particle then its atomic mass

(A) increases by one unit

(B) remains unchanged

(C) decreases by two units

(D) increases by two units

यदि कोई रेडियोधर्मी परमाणु β-कण उत्सर्जित करता है तो उसका परमाणु द्रव्यमान

(A) एक इकाई से बढ़ता है

(B) अपरिवर्तित रहता है

(C) दो इकाइयों से घट जाती है

(D) दो इकाइयों से बढ़ जाती है

24. In p-type semiconductor what kind of impurity is found ?

(A) Valency of three

(B) Valency of five

(C) Valency of two

(D) Valency of one

p-टाइप अर्धचालक में कैसी अशुद्धि मिली होती है ?

(A) तीन की संयोजकता

(B) पाँच की संयोजकता

(C) दो की संयोजकता

(D) एक की संयोजकता

5. The width of forbidden band is maximum for

(A) metals

(B) non-conductors

(C) semi-conductors

(D) none of these

वर्जित बैण्ड की चौड़ाई अधिकतम होती है

(A) धातुओं के लिए

(B) अचालकों के लिए

(C) अर्ध-चालकों के लिए

(D) इनमें से कोई नहीं

Part-B

भाग-B

(Subjective Type)

(विषयनिष्ठ प्रश्न)

Section – A

खण्ड – A

(Very short answer type questions)

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Answer any *seven* questions. Answer the questions in a maximum of one sentence each.

$1 \times 7 = 7$

किन्हीं **सात** प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम एक वाक्य में दें।

26. What is the name of the electrical force acting between two charges at rest ?

विश्राम अवस्था में दो आवेशों के बीच कार्य करने वाले विद्युत बल का नाम क्या है ?

27. Define the S.I. unit of capacitance.

धारिता की S.I. मात्रक को परिभाषित करें।

28. Write the relation for the force acting on a charged particle q moving with velocity $\vec{v}$ in the presence of a magnetic field $\vec{B}$.

चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ की उपस्थिति में $\vec{v}$ वेग से गतिमान आवेशित कण q पर लगने वाले बल के लिए संबंध लिखिए।

29. The instantaneous current flowing from an AC source is $I = 5\sin 314t$. What is the *rms* value of current ?

एक AC स्रोत से बहने वाली तात्कालिक धारा $I = 5\sin 314t$ है। विद्युत धारा का *rms* मान क्या होगा ?

30. What electromagnetic waves are used to examine the crystal structure of solids ?

ठोसों की क्रिस्टल संरचना की जाँच के लिए कौन-सी विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग किया जाता है ?

31. What type of source is used in Young's double slit experiment ?

यंग के द्विझिर्री प्रयोग में किस प्रकार के स्रोत का प्रयोग किया जाता है ?

32. Write Einstein's photo-electric equation.

आइंस्टीन का प्रकाश-विद्युत समीकरण लिखें।

33. What do you mean by mass defect of a nucleus ?

किसी नाभिक के द्रव्यमान क्षति से आप क्या समझते हैं ?

34. What are intrinsic semiconductors ?

नैज़ अर्धचालक क्या हैं ?

Section – B

खण्ड – B

(Short answer type questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Answer any *six* questions. Answer the questions in a maximum of 150 words each. $3 \times 6 = 18$

किन्हीं छः प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम 150 शब्दों में दें।

35. Derive an expression for the torque experienced by an electric dipole kept in a uniform electric field.

एक समान वैद्युत क्षेत्र में रखे वैद्युत द्विध्रुव द्वारा अनुभूत बल आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

36. Define the term 'drift velocity' of charge carriers in a conductor and write its relationship with the current flowing through it.

किसी चालक में आवेश वाहकों के 'अपवाह वेग' शब्द को परिभाषित करें और उसमें प्रवाहित धारा के साथ इसका संबंध लिखें।

37. State Biot-Savart's law.

बायो–सावर्ट का नियम बताएँ।

38. Derive an expression for coefficient of mutual induction of two long coaxial solenoids.

दो लम्बी समाक्ष परिनालिकाओं के अन्योन्य प्रेरण गुणांक के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

39. Using a phasor diagram, derive the expression for impedance of an *ac* circuit containing L-C-R in series.

कालांक (फेजर) चित्र का प्रयोग करते हुए L-C-R श्रेणी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ की प्रतिबाधा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

40. Derive an expression for the energy of an orbital electron of hydrogen using Bohr's principle.

बोर के सिद्धांत का प्रयोग करते हुए हाइड्रोजन के एक कक्षीय इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

41. Explain, with the help of a circuit diagram, the working of a p-n junction diode as a half-wave rectifier.

एक अर्द्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में p-n संधि डायोड की कार्यप्रणाली, परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए।

42. Write distinguishing features between conductors, semiconductors and insulators on the basis of energy band diagrams.

ऊर्जा बैण्ड आरेखों के आधार पर चालकों, अर्द्धचालकों तथा विद्युतरोधकों के बीच विशिष्ट विभेद लक्षणों को लिखिए।

Section – C

खण्ड – C

(Long answer type questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Answer any *four* questions. Answer the questions in a maximum of 250 words each. $5 \times 4 = 20$

किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर प्रत्येक अधिकतम 250 शब्दों में दें।

43. State Gauss's law in electrostatics. Using this law derive an expression for the electric field due to a uniformly charged infinite plane sheet. 2 + 3

इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस का नियम बताएँ। इस नियम का प्रयोग करते हुए एक समान रूप से आवेशित अनंत समतल शीट के कारण विद्युत क्षेत्र के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

44. Mention Kirchhoff's rules for electrical networks and apply them to find the balance condition for Wheatstone bridge. 2 + 3

विद्युत अंतर्जाल के लिए किर्खहॉफ के नियमों का उल्लेख कीजिए तथा इनके अनुप्रयोग से व्हीटस्टोन सेतु की संतुलन अवस्था के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

45. Describe the principle, construction and working of a moving coil galvanometer. How can its sensitivity be increased ? 4 + 1

चल कुंडली गैल्वेनोमीटर के सिद्धांत, निर्माण और कार्यप्रणाली का वर्णन करें। इसकी संवेदनशीलता कैसे बढ़ाई जा सकती है ?

46. With the help of a ray diagram, describe the construction, working of a compound microscope when the final image is formed at the least distance of distinct vision ($D = 25$ cm). Derive an expression for the magnifying power. 3 + 2

किरण आरेख की सहायता से एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की संरचना तथा कार्यप्रणाली का वर्णन करें जब अंतिम प्रतिबिंब स्पष्ट दृष्टि की दूरी ($D = 25$ सेमी) पर बनती है। आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

47. Explain the principle of Young's double slit experiment for Young's interference and derive the formula for the width of the interference fringes. 3 + 2

यंग के व्यतिकरण के लिए यंग के द्वि-छिद्र प्रयोग का सिद्धांत समझाएँ तथा व्यतिकरण फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए।

48. Define wave-front and secondary wavelets. Establish the laws of refraction of light on the basis of wave theory of light. 2 + 3

तरंगाग्र एवं द्वितीयक तरंगिकाओं को परिभाषित करें। प्रकाश तरंग सिद्धांत के आधार पर प्रकाश के अपवर्तन के नियमों को स्थापित करें।