नामांक Roll No.

Sl.No. :

No. of Questions – 18
No. of Printed Pages – 15

SS–40–Physics (Supp.)

Tear Here

उच्च माध्यमिक पूरक परीक्षा, 2025

SENIOR SECONDARY SUPPLEMENTARY EXAMINATION, 2025

भौतिक विज्ञान

PHYSICS

समय : 3 **घण्टे** 15 **मिनिट**

पूर्णांक : 56

प्रश्न पत्र को खोलने के लिए यहाँ फाड़ें
TEAR HERE TO OPEN THE QUESTION PAPER

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

GENERAL INSTRUCTIONS TO THE EXAMINEES :

1) परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।

Candidate must write first his / her Roll No. on the question paper compulsorily.

2) **सभी** प्रश्न करने अनिवार्य हैं।

All the questions are compulsory.

3) सभी प्रश्नों का उत्तर दी गई उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें।

Write the answer to all questions in the given answer-book only.

यहाँ से काटिए

4) **जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।**

For questions having more than one part, the answers to those parts are to be written together in continuity.

5) **प्रश्न पत्र के हिन्दी व अंग्रेजी रूपान्तर में किसी प्रकार की त्रुटि / अन्तर / विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही मानें।**

If there is any error/difference/contradiction in Hindi & English versions of the question paper, the question of Hindi version should be treated valid.

6) **प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।**

Write down the serial number of the question before attempting it.

7) **प्रश्न क्रमांक 14, 15, 16, 17 व 18 में आन्तरिक विकल्प हैं।**

There are internal choices in Question Nos. **14, 15, 16, 17** & **18**.

खण्ड – अ

SECTION - A

1) बहुविकल्पी प्रश्न (i से xviii) : निम्न प्रश्नों का सही विकल्प का चयन कर दी गई उत्तर पुस्तिका में लिखिए।

Choose the correct answer from multiple choice questions (i to xviii) and write in given answer book.

i) दो बिंदु आवेश $q_1 = +3 \times 10^{-6}$C एवं $q_2 = -3 \times 10^{-6}$C परस्पर 25cm दूरी पर किसी निकाय में स्थित है। निकाय का कुल आवेश होगा – [½]

अ) 6×10^{-6} C   ब) 6×10^{-12} C

स) 3×10^{-12} C   द) शून्य

Two point charge $q_1 = +3 \times 10^{-6}$C and $q_2 = -3 \times 10^{-6}$C are located at a distance apart 25cm in a system. The total charge of the system will be -

A) 6×10^{-6} C   B) 6×10^{-12} C

C) 3×10^{-12} C   D) Zero

ii) वैद्युत द्विध्रुव के केन्द्र से समान दूरियों पर अक्षीय व विषुवतीय तल के बिन्दुओं पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रताओं का अनुपात होता है – [½]

अ) 2 : 1   ब) 1 : 1

स) 1 : 3   द) 1 : 2

The ratio of intensities of electric field at axis and equatorial plane points at equal distances from the centre of the electric dipole is -

A) 2 : 1   B) 1 : 1

C) 1 : 3   D) 1 : 2

iii) किसी बिंदु आवेश के कारण समविभव पृष्ठ की आकृति होती है – [½]

अ) परवलयाकार   ब) बेलनाकार

स) गोलाकार   द) दीर्घवृत्ताकार

The shape of equipotential surface due to a point charge is -

A) parabolic   B) Cylindrical

C) Spherical   D) Elliptical

iv) प्रतिरोधकता (ρ) के व्युत्क्रम को कहते है – [½]

अ) धारा घनत्व   ब) गतिशीलता

स) प्रतिरोध   द) चालकता (σ)

The reciprocal of resistivity (ρ) is called -

A) current density   B) mobility

C) resistance   D) conductivity (σ)

v) 0.10m त्रिज्या की वृत्ताकार कुंडली में फेरों की संख्या 100 है। यदि इसमें प्रवाहित विद्युत धारा 1A हो तो कुंडली के केन्द्र पर चुंबकीय क्षेत्र का मान होगा – [½]

अ) $12 \cdot 56 \times 10^{-4}$ T   ब) $6 \cdot 28 \times 10^{-4}$ T

स) $3 \cdot 14 \times 10^{-4}$ T   द) $1 \cdot 57 \times 10^{-4}$ T

The number of turns in a circular coil of radius 0.10m is 100. If the electric current flowing in it is 1A, then the value of magnetic field at the centre of coil will be -

A) $12 \cdot 56 \times 10^{-4}$ T   B) $6 \cdot 28 \times 10^{-4}$ T

C) $3 \cdot 14 \times 10^{-4}$ T   D) $1 \cdot 57 \times 10^{-4}$ T

vi) अतिचालक पूर्णतः प्रदर्शित करते है – [½]

अ) अनुचुंबकत्व   ब) प्रतिचुंबकत्व

स) लौह चुंबकत्व   द) प्रबल लौह चुंबकत्व

Superconductor exhibit perfect is -

A) paramagnetism   B) diamagnetism

C) ferromagnetism   D) Strong ferromagnetism

vii) विद्युत चुंबकीय प्रेरण में प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा का बोध होता है – [½]

अ) लेंज के नियम से
ब) गाउस नियम से
स) बायो सावर्ट नियम से
द) कूलॉम नियम से

In electromagnetic induction, the direction of induced emf is known by -

A) Len's law
B) Gauss's law
C) Biot - Savart law
D) Coulomb's law

viii) प्रत्यावर्ती धारा जनित्र परिवर्तित करता है – [½]

अ) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
ब) रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
स) यांत्रिक ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में
द) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

AC generator converts -

A) electrical energy into mechanical energy
B) chemical energy into electrical energy
C) mechanical energy into chemical energy
D) mechanical energy into electrical energy

ix) यदि वैद्युत अनुनाद की अवस्था में संधारित्रीय प्रतिघात का मान 120 Ω हो तो प्रेरकीय प्रतिघात का मान होगा – [½]

अ) 60 Ω
ब) 100 Ω
स) 120 Ω
द) 240 Ω

In the electrical resonance condition the value of capacitive reactance is 120 Ω, then the value of inductive reactance would be -

A) 60 Ω
B) 100 Ω
C) 120 Ω
D) 240 Ω

x) वातावरण में ओजोन परत द्वारा अवशोषित होने वाली विद्युत चुंबकीय तरंग है – [½]

अ) सूक्ष्म तरंग ब) पराबैंगनी तरंग

स) रेडियो तरंग द) अवरक्त तरंग

The electromagnetic wave absorbed by ozone layer in atmosphere is -

A) micro wave B) ultraviolet wave

C) radio wave D) infrared wave

xi) यदि वायु के सापेक्ष जल का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ हो तो जल के सापेक्ष वायु का अपवर्तनांक होगा – [½]

अ) $\frac{3}{4}$ ब) $\frac{4}{3}$

स) 1 द) ∞

If refractive index of water relative to air is $\frac{4}{3}$, then refractive index of air relative to water will be -

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{3}$

C) 1 D) ∞

xii) कलांतर 5π के तुल्य पथांतर होता है – [½]

अ) $\frac{\lambda}{2}$ ब) $\frac{3\lambda}{2}$

स) $\frac{5\lambda}{2}$ द) λ

The path difference corresponding to phase difference 5π is -

A) $\frac{\lambda}{2}$ B) $\frac{3\lambda}{2}$

C) $\frac{5\lambda}{2}$ D) λ

xiii) यदि किसी इलेक्ट्रॉन को 1V विभवान्तर द्वारा त्वरित किया जाता है, तो प्राप्त ऊर्जा का मान होगा – [½]

अ) 1 J ब) $1 \cdot 6 \times 10^{-19}$ J

स) 10^7 J द) $6 \cdot 63 \times 10^{-19}$ J

If an electron is accelerated through a potential difference of 1V, then the value of energy gained will be -

A) 1 J B) $1 \cdot 6 \times 10^{-19}$ J

C) 10^7 J D) $6 \cdot 63 \times 10^{-19}$ J

xiv) संघट्ट प्राचल के न्यूनतम मान के लिए ऐल्फा–कण के प्रकीर्णन कोण का मान होता है – [½]

अ) 0^o ब) 90^o

स) 120^o द) 180^o

The value of scattering angle of alpha particle for minimum value of impact parameter is -

A) 0^o B) 90^o

C) 120^o D) 180^o

xv) हाइड्रोजन परमाणु में, यदि प्रथम कक्षा की त्रिज्या 'a_0' हो तो तीसरी कक्षा की त्रिज्या होगी – [½]

अ) $3a_0$ ब) $\frac{a_0}{3}$

स) $\frac{a_0}{9}$ द) $9a_0$

In hydrogen atom, if the radius of first orbit is 'a_0' then the radius of third orbit will be -

A) $3a_0$ B) $\frac{a_0}{3}$

C) $\frac{a_0}{9}$ D) $9a_0$

xvi) दो नाभिकों की त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है। इनकी द्रव्यमान संख्याओं का अनुपात होगा – [½]

अ) 1 : 1 ब) 1 : 2

स) 1 : 8 द) 1 : 4

The ratio of the radii of two nuclei is 1 : 2. The ratio of their mass numbers will be -

A) 1 : 1 B) 1 : 2

C) 1 : 8 D) 1 : 4

xvii) निम्न में से तात्विक अर्धचालक है – [½]

अ) पॉलीऐनिलीन ब) पॉलीपाइरोल

स) GaAs द) Si

Among these elemental semiconductor is -

A) Polyaniline B) Polypyrrole

C) GaAs D) Si

xviii) यदि अर्धतरंग दिष्टकारी में निर्गत संकेत की आवृत्ति 'ν' हो तो निवेशी संकेत की आवृत्ति होगी – [½]

अ) ν ब) 2ν

स) $\frac{\nu}{2}$ द) 4ν

If frequency of output signal in half wave rectifier is 'ν', then frequency of input signal will be -

A) ν B) 2ν

C) $\frac{\nu}{2}$ D) 4ν

2) **रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :** (i से x)

Fill in the blanks : (i to x)

i) **1C के दो बिंदु आवेश वायु में परस्पर 1m दूर स्थित है। आवेशों के मध्य कार्यरत् प्रतिकर्षण वैद्युत बल का मान .... N होगा।** **[½]**

Two point charge of 1C are located at a distance 1m from each other in air. The value of the electric force of repulsion acting between charges will be _________N.

ii) **किसी बैटरी का विद्युत वाहक बल 6V तथा आंतरिक प्रतिरोध 0.3Ω है। बैटरी से प्राप्त अधिकतम विद्युत धारा का मान .... A होगा।** **[½]**

The electromotive force of a battery is 6V and internal resistance is 0.3Ω. The value of maximum electric energy drawn from the battery will be _______ A.

iii) **ऐमीटर में इकाई धारा से प्राप्त विक्षेप को .... कहते है।** **[½]**

The deflection obtained from unit current in an ammeter is called ________.

iv) **यदि किसी पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति बहुत उच्च एवं धनात्मक हो तो पदार्थ .... चुंबकीय होता है।** **[½]**

If the magnetic susceptibility of a substance is very high and positive, then substance is _____ magnetic.

v) **प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण .... में समय के साथ होने वाले परिवर्तन की दर के बराबर होता है।** **[½]**

The magnitude of the induced emf is equal to the time rate of change of ______.

vi) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्य मूल मान $\sqrt{2}$ A है। इसका शिखर मान .... A होगा। **[½]**

In an AC circuit the root mean square current is $\sqrt{2}$ A. Its peak value is _______ A.

vii) संपोषी व्यतिकरण में परिणामी तीव्रता (I), प्रत्येक स्रोत की पृथक तीव्रता (Io) से .... गुनी होती है। **[½]**

In constructive interference the resultant intensity (I) is _______ times the intensity produced by each one of the individual source.

viii) किसी धातु का कार्यफलन $6 \cdot 63 \times 10^{-19}$ J है। इसकी देहली आवृत्ति का मान .... Hz होगा। **[½]**

The work function of a metal is $6 \cdot 63 \times 10^{-19}$ J. The value of the threshold frequency for it, will be _________ Hz.

ix) गाइगर–मार्सडन प्रकीर्णन प्रयोग में प्रयुक्त α - कणों की ऊर्जा .... Mev होती है। **[½]**

The energy of the alpha particles used in Geiger - Marsden Scattering experiment is _______ Mev.

x) n-प्रकार के अर्धचालक में बहुसंख्यक आवेश वाहक .... होते हैं। **[½]**

The majority charge carrier in n-type semiconductor is __________.

3) निम्न प्रश्नों के उत्तर एक से दो पंक्ति में दीजिए :

Give the answer of the following questions in one to two lines:

i) दो वैद्युत क्षेत्र रेखाएँ कभी भी एक–दूसरे का प्रतिच्छेदन क्यों नही करती हैं? **[1]**

Why two electric field lines never cross each other?

ii) परावैद्युत सामर्थ्य को परिभाषित कीजिए। **[1]**

Define dielectric strength.

iii) किसी पदार्थ के चुंबकन (M), चुंबकीय तीव्रता (H) एवं चुंबकीय क्षेत्र (B) के मध्य संबंध लिखिए। **[1]**

Write the relation among magnetisation (M), magnetic intensity (H) and magnetic field (B) of a substance.

iv) किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में स्थित अनुचुंबकीय पदार्थ के लिए चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ चित्रित कीजिए। **[1]**

Draw magnetic field lines when a paramagnetic substance placed in an external magnetic field.

v) स्व–प्रेरण किसे कहते हैं? **[1]**

What is self - induction?

vi) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता 100 है। यदि अभिदृश्यक का आवर्धन 5 हो तो नेत्रिका का आवर्धन ज्ञात कीजिए। **[1]**

The magnifying power of a compound microscope is 100. If the magnification of objective is 5, then find the magnification of eyepiece.

vii) तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धांत लिखिए। **[1]**

Write the principle of superposition of waves.

viii) बोर के परमाणु मॉडल की द्वितीय अभिगृहीत लिखिए। **[1]**

Write the second postulate of Bohr's atomic model.

ix) ${}^{16}_{8}O$ की बंधन ऊर्जा 128 Mev है। इसकी प्रति न्यूक्लियाँन बंधन ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिए। **[1]**

The binding energy of ${}^{16}_{8}O$ is 128 Mev. Determine the value of binding energy per nucleons of it.

x) p-प्रकार के अर्धचालक का ऊर्जा बैण्ड आरेख बनाइए। **[1]**

Draw energy band diagram of p-type semiconductor.

<u>खण्ड – ब</u>

<u>SECTION - B</u>

4) गाउस नियम द्वारा एकसमान आवेशित पतले गोलीय खोल के बाहर किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र प्राप्त कीजिए। **[1½]**

Obtain the formula of electric field at any point outside due to uniformly charged thin spherical shell by Gauss's law.

5) 5μc एवं –3μc के दो बिंदु आवेश परस्पर 16cm दूरी पर स्थित हैं। इन दोनों आवेशो को मिलाने वाली रेखा के किस बिंदु पर वैद्युत विभव शून्य है? (अनंत पर वैद्युत विभव शून्य लीजिए) **[1½]**

Two point charges 5μc and –3μc are located 16cm apart. At what point on the line joining the two charges is the electric potential zero? (Take electric potential at infinity to be zero)

6) किसी परिपथ में 0.1 sec में धारा 5A से शून्य तक गिरती है। यदि परिपथ का स्व प्रेरकत्व 2H हो तो औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल ज्ञात कीजिए। **[1½]**

Current in a circuit falls 5A to zero in 0.1 sec. If self inductance of the circuit is 2H, then find the value of average induced emf.

7) विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम किसे कहते है? एक रेखीय ध्रुवित विद्युत चुंबकीय तरंग का संचरण चित्र बनाइए। **[1½]**

What is electromagnetic spectrum? Draw propagation diagram of a linearly polarised electromagnetic waves.

8) पूर्ण आंतरिक परावर्तन को परिभाषित कीजिए। इस पर आधारित कोई एक घटना का नाम लिखिए। **[1½]**

Define total internal reflection. Write the name of any one phenomenon based on it.

9) हाइगेंस के तरंग सिद्धांत से प्रकाश के परावर्तन नियमों को समझाइए। **[1½]**

Explain the laws of reflection of light from Huygen's wave theory.

10) प्रकाश के ध्रुवण को परिभाषित कीजिए। मेलस के नियम का सूत्र लिखिए। **[1½]**

Define polarisation of light. Write the formula of Malus law.

11) बोर मॉडल की दो सीमाएँ लिखिए। **[1½]**

Write two limitations of Bohr's model.

12) परिभाषित कीजिए : **[1½]**

अ) समस्थानिक

ब) रेडियो एक्टिवता

Define :

a) isotopes

b) radioactivity

13) p-n **संधि डायोड के पश्चदिशिक बायस में** V-I **अभिलाक्षणिक वक्र बनाइए। प्रायोगिक व्यवस्था का परिपथ चित्र भी बनाइए।** **[1½]**

Draw V-I characteristic curve in reverse bias of p-n junction diode. Also draw circuit diagram of experimental arrangement.

खण्ड – स

SECTION - C

14) अ) धारा घनत्व को परिभाषित कीजिए।

ब) अपवाह वेग (v_d) एवं विद्युत धारा (I) के मध्य संबंध स्थापित कीजिए। **[1+2=3]**

a) Define current density.

b) Establish relation between drift velocity (v_d) and electric current (I).

अथवा/OR

अ) किरखोफ का लूप नियम लिखिए।

ब) अपवाह वेग के आधार पर ओम के नियम का समीकरण $\vec{J} = \sigma\vec{E}$ प्राप्त कीजिए। (जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।) **[1+2=3]**

a) Write Kirchhoff's loop rule.

b) Obtain the equation $\vec{J} = \sigma\vec{E}$ of Ohm's law on the basis of drift velocity. (where symbols carry their usual meaning)

15) ऐम्पियर के परिपथीय नियम से किसी लंबी धारावाही परिनालिका के अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Obtain an expression for magnetic field on the axis of a long current carrying solenoid from Ampere's circuital law. Draw necessary diagram.

अथवा/OR

एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में स्थित किसी धारावाही आयताकार पाश पर कार्यरत् बलाघूर्ण का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Derive a formula for the torque acting on a current carrying rectangular loop in a uniform magnetic field. Draw necessary diagram.

16) अ) निरोधी विभव (अंतक विभव) को परिभाषित कीजिए।

ब) प्रकाश के तरंग सिद्धांत के आधार पर प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या क्यों नही की जा सकती है? कोई दो कारण लिखिए। **[1+2=3]**

a) Define stopping potential (cut-off potential)

b) Why photoelectric effect can not be explained on the basis of wave theory of light? Write any two reason.

अथवा/OR

अ) दे-ब्रोग्ली परिकल्पना लिखिए।

ब) आइंस्टाइन का प्रकाश-विद्युत समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। **[1+2=3]**

a) Write de Broglie hypothesis.

b) Derive Einstein's photoelectric equation.

खण्ड – द

SECTION - D

17) अ) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में माध्य शक्ति का सूत्र प्राप्त कीजिए।

ब) एक उच्चायी ट्रांसफार्मर 220V को 2200V में परिवर्तित करता है। यदि द्वितीयक कुंडली में फेरों की संख्या 1000 हो तो प्राथमिक कुंडली में फेरों की संख्या ज्ञात कीजिए। **[2+2=4]**

a) Obtain a formula for average power in an AC circuit.

b) A transformer step up 220V to 2200V. If number of turns in secondary coil is 1000, then find the number of turns in primary coil.

अथवा/OR

अ) सिद्ध कीजिए कि एक पूरे चक्र में संधारित्र को आपूर्त माध्य शक्ति शून्य होती है।

ब) 32μF का एक आवेशित संधारित्र 20mH के प्रेरित्र से जोडा गया है। परिपथ के मुक्त दोलनों की कोणीय आवृत्ति ज्ञात कीजिए। **[2+2=4]**

a) Prove that the average power supplied to a capacitor in a complete cycle is zero.

b) A charged 32μF capacitor is connected to a 20mH inductor. Determine the angular frequency of free oscillations of the circuit.

18) प्रिज्म से प्रकाश के अपवर्तन का किरण चित्र बनाइए।

सिद्ध कीजिए कि प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$ जहाँ संकेतो के सामान्य अर्थ है।

[1+3=4]

Draw a ray diagram for refraction of light by prism.

Prove that the refractive index of prism $n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$ where symbols carry their usual meaning.

अथवा/OR

सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता का सूत्र प्राप्त कीजिए, यदि प्रतिबिंब अनंत पर बनता है। आवश्यक किरण चित्र बनाइए। **[3+1=4]**

Obtain a formula for magnifying power of a simple microscope, if the image is formed at infinity. Draw necessary ray diagram.

ⓘⓘⓘⓘ

DO NOT WRITE ANYTHING HERE