नामांक Roll No.

Sl.No. :

No. of Questions – 20
No. of Printed Pages – 11

SS–40–Physics (Supp.)

Tear Here

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

उच्च माध्यमिक पूरक परीक्षा, 2024

SENIOR SECONDARY SUPPLEMENTARY EXAMINATION, 2024

भौतिक विज्ञान

PHYSICS

समय : 3 **घण्टे** 15 **मिनिट**

पूर्णांक : 56

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 16, 17, 18, 19 व 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।**

There are internal choices in Question Nos. **16, 17, 18, 19 & 20.**

खण्ड – अ
SECTION - A

बहुविकल्पीय प्रश्न (i से xvi) : निम्न प्रश्नों के उत्तर का सही विकल्प का चयन कर उत्तर पुस्तिका में लिखिए :
Choose the correct answer from multiple choice questions (i to xvi) and write in given answer book.

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

अ) शून्य ब) 1N
स) 8.85×10^{-12} N द) 9×10^{9} N

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

A) zero B) 1N
C) 8.85×10^{-12} N D) 9×10^{9} N

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

अ) गोलाकार ब) परवलयाकार
स) बेलनाकार द) त्रिभुजाकार

The shape of equipotential surface due to a point charge would be -

A) spherical B) parabolic
C) cylindrical D) triangular

iii) प्रतिरोधकता के व्युत्क्रम को कहते हैं – **[½]**

अ) धारा घनत्व ब) गतिशीलता
स) चालकता द) प्रतिरोध

The reciprocal of resistivity is called-

A) current density B) mobility
C) conductivity D) resistance

iv) विद्युत वाहक बल का SI मात्रक है – **[½]**

अ) Ω (ओम) ब) एम्पियर
स) न्यूटन द) वोल्ट

The SI unit of electromotive force is-

A) Ω B) A
C) N D) V

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

अ) $6.28\ A.m^2$ ब) $3.14\ A.m^2$

स) $1.57\ A.m^2$ द) $1.0\ A.m^2$

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 magnetic moment of the coil will be -

A) $6.28\ A.m^2$ B) $3.14\ A.m^2$

C) $1.57\ A.m^2$ D) $1.0\ A.m^2$

vi) एक सम्पूर्ण चक्र में प्रत्यावर्ती धारा का माध्य मान होता है – [½]

अ) 1 ब) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

स) अनंत द) शून्य

The average value of alternating current for a complete cycle is-

A) 1 B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

C) infinite D) zero

vii) एक आवेशित कण अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर 10^8 Hz आवृत्ति से दोलन करता है। दोलक द्वारा जनित वैद्युत चुंबकीय तरंगों की आवृत्ति होगी – [½]

अ) 10^4 Hz ब) 10^6 Hz

स) 10^8 Hz द) 10^{12} Hz

A charged particle oscillates about its equilibrium position with a frequency of 10^8 Hz. The frequency of electromagnetic waves produced by the oscillator will be -

A) 10^4 Hz B) 10^6 Hz

C) 10^8 Hz D) 10^{12} Hz

viii) यदि वायु के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक $\frac{3}{2}$ हो तो काँच के सापेक्ष वायु का अपवर्तनांक होगा – [½]

अ) $\frac{2}{3}$ ब) $\frac{3}{2}$

स) 1 द) ∞

If the refractive index of glass relative to air is $\frac{3}{2}$, then the refractive index of air relative to glass will be -

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

C) 1 D) ∞

ix) यदि किसी प्रकाशिक उपकरण का आवर्धन धनात्मक हो तो प्रतिबिंब सदैव बनेगा – [½]

अ) आभासी एवं उलटा ब) वास्तविक एवं उल्टा

स) आभासी एवं सीधा द) वास्तविक एवं सीधा

If the magnification of an optical instrument is positive then the image will always be formed-

A) virtual and inverted B) real and inverted

C) virtual and erect D) real and erect

x) मेलस के नियम का सूत्र है – [½]

अ) $I = I_0^2 \cos\theta$ ब) $I = I_0 \cos^2\theta$

स) $I = I_0 \sin^2\theta$ द) $I = I_0^2 \cos^2\theta$

The formula for Malus's law is-

A) $I = I_0^2 \cos\theta$ B) $I = I_0 \cos^2\theta$

C) $I = I_0 \sin^2\theta$ D) $I = I_0^2 \cos^2\theta$

xi) विभव 'V' द्वारा त्वरित किसी इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का मान 0.1227 nm है। त्वरक विभव 'V' का मान होगा – [½]

अ) 1V ब) 10 V

स) 100 V द) 1000 V

The de Broglie wavelength associated with an electron accelerated by a potential 'V' is 0.1227 nm. The value of the accelerating potential will be-

A) 1V B) 10 V

C) 100 V D) 1000 V

xii) फोटॉन की ऊर्जा का सूत्र है – [½]

अ) $\frac{hc}{\lambda}$ ब) $\frac{h}{\lambda}$

स) $\frac{h\lambda}{c}$ द) $\frac{h}{c\lambda}$

The formula for photon energy is-

A) $\frac{hc}{\lambda}$ B) $\frac{h}{\lambda}$

C) $\frac{h\lambda}{c}$ D) $\frac{h}{c\lambda}$

xiii) संघट्ट प्राचल के न्यूनतम मान के लिए प्रकीर्णन कोण का मान होता है – **[½]**

अ) 30° ब) 60°

स) 90° द) 180°

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

A) 30° B) 60°

C) 90° D) 180°

xiv) हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में ऊर्जा –13.6 eV है। इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा होगी – **[½]**

अ) – 13.6 eV ब) 13.6 eV

स) – 27.2 eV द) 27.2 eV

The energy in the ground state of hydrogen atom is –13.6 eV. The Kinetic energy of the electron in this state will be-

A) – 13.6 eV B) 13.6 eV

C) – 27.2 eV D) 27.2 eV

xv) दो नाभिकों की द्रव्यमान संख्याओं का अनुपात 1 : 2 है। इनके नाभिकीय घनत्वों का अनुपात होगा – **[½]**

अ) 1 : 2 ब) 2 : 1

स) 1 : 1 द) 1 : 4

The ratio of mass numbers of two nuclei is 1 : 2. The ratio of nuclear densities of its would be -

A) 1 : 2 B) 2 : 1

C) 1 : 1 D) 1 : 4

xvi) निम्न में से तात्विक अर्धचालक है – **[½]**

अ) GaAs ब) Si

स) एंथ्रासीन द) पॉलीपाइरोल

Among these elemental semiconductor is -

A) GaAs B) Si

C) anthracene D) Polypyrrole

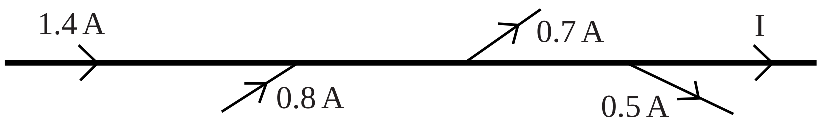
2) **रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए** (i **से** x) :

Fill in the blanks (i to x) :

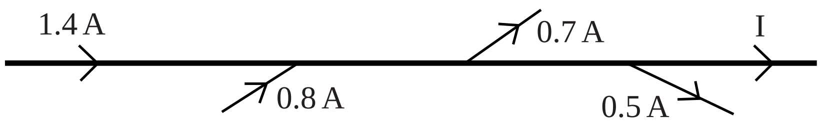
i) **एकल ऋणावेश के कारण वैद्युत क्षेत्र रेखाएँ त्रिज्यतः .... होती है।** **[½]**

The electric field lines of a single negative charge are radially ______.

ii) **दिये गए विद्युत परिपथ में धारा** (I) **का मान ....** A **होगा।** **[½]**



The value of current (I) in the given electric circuit 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 the substance is ______magnetic.

v) **प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्यमूल मान** $\sqrt{2}$ A **है। इसका शिखर मान ....** A **होता है।** **[½]**

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

vi) **जब प्रकाश सधन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है तो आपतन कोण का वह मान जिसके संगत अपवर्तन कोण** 90° **हो जाता है, उस माध्यम युगल के लिए .... कोण कहलाता है।** **[½]**

When light travels from a denser medium to a rarer medium, the angle of incidence whose corresponding angle of refraction is 90° is called the _____for the medium pairs.

vii) **पथान्तर** 2.5λ **के तुल्य कलांतर .... होता है।** **[½]**

The phase difference corresponding to path difference 2.5λ is ______.

viii) **देहली आवृत्ति पर निरोधी विभव (अंतक वोल्टता) का मान .... होता है।** **[½]**

The value of stopping potential (cut-off potential) at threshold frequency is _____.

ix) **बोर ने द्वितीय अभिगृहीत में .... संवेग का क्वांटीकरण किया है।** **[½]**

Bohr has quantized ______momentum in the second postulate.

x) **यदि निवेशी संकेत की आवृत्ति** 60 Hz **हो तो पूर्ण तरंग दिष्टकारी में निर्गत संकेत को आवृत्ति ....** Hz **होगी।** **[½]**

If the frequency of input signal is 60 Hz, then the frequency of the output signal in a full wave rectifier will be _____Hz.

3) **निम्न प्रश्नों के उत्तर एक पंक्ति में दीजिए :**

Give the answer of the following questions in one line :

i) **किसी बिंदु आवेश के लिए दूरी (r) में परिवर्तन के साथ विद्युत विभव (V) में परिवर्तन का वक्र बनाइए। [1]**
Draw a curve in change of electric potential (V) with variation in distance (r) for a point charge.

ii) **चालक (तांबे) के लिए प्रतिरोधकता (ρ) एवं परम ताप (T) में ग्राफ बनाइए। [1]**
Draw a graph between resistivity (ρ) and absolute temperature (T) for a conductor (cu).

iii) **किसी पदार्थ के चुंबकन (M), चुंबकीय तीव्रता (H) तथा 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) **चुंबकीय फ्लक्स को परिभाषित कीजिए। [1]**
Define magnetic flux.

v) **तरंगाग्र किसे कहते है? [1]**
What is wavefront?

vi) **आइंस्टाइन का प्रकाश–विद्युत समीकरण लिखिए। [1]**
Write Einstein's photoelectric equation.

vii) **हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रान की ऋणात्मक ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? [1]**
What is the meant by negative energy of electron in H-atom?

viii) **ताप नाभिकीय संलयन के लिए कोई एक आवश्यक शर्त लिखिए। [1]**
Write any one necessary condition for thermonuclear fusion.

खण्ड – ब
SECTION - B

4) 6μF **धारिता के तीन संधारित्र श्रेणीक्रम में जुडे हैं। इनकी तुल्य धारिता का मान ज्ञात कीजिए। [1½]**
Three capacitors of a capacitance 6μF are connected in series. Calculate the value of their equivalent capacitance.

5) **किरखोफ के नियमों से व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन का प्रतिबंध प्राप्त कीजिए। [1½]**
Obtain the balance condition of wheatstone bridge from Kirchhoff's law.

6) **किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में स्थित (अ) प्रतिचुंबकीय पदार्थ एवं (ब) अनुचुंबकीय पदार्थ के लिए चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ खीचिएँ। [1½]**
Draw magnetic field lines when a (a) diamagnetic (b) paramagnetic substance is placed in a external magnetic field.

7) **किसी परिपथ में 0.2s में धारा 2.0A से शून्य तक गिरती है। यदि औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल 100V हो तो परिपथ का स्वप्रेरकत्व ज्ञात कीजिए।** **[1½]**

Current in a circuit falls from 2.0A to zero in 0.2s. If an average emf of 100V induced then find the self inductance of the circuit.

8) **लेंज का नियम लिखिए। यह नियम प्रकृति के किस संरक्षण नियम की पालना करता है?** **[1½]**

Write Lenz's Law. Which conservation principle of nature does this rule follows?

9) **विस्थापन धारा किसे कहते है? एम्पियर मैक्सवेल का समीकरण लिखिए।** **[1½]**

What is displacement current? Write equation of Ampere-Maxwell's law.

10) 3 cm **आकार की वस्तु** 40 cm **वक्रता त्रिज्या के अवतल दर्पण से** 30 cm **दूर स्थित है। दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी ज्ञात कीजिए।** **[1½]**

An object of size 3 cm is located 30 cm away from a concave mirror of radius of curvature 40 cm. Find the distance of the image from the mirror.

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

Explain the laws of reflection of light from Huygens wave theory.

12) **निम्न को परिभाषित कीजिए:** **[1½]**

अ) प्रकाश का व्यतिकरण

ब) प्रकाश का विवर्तन

Define the following:

a) interference of light

b) diffraction of light

13) **प्लेटिनम तथा सोडियम के कार्यफलन क्रमशः** 5.50eV **एवं** 2.75eV **हैं। सोडियम तथा प्लेटिनम की देहली आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिए।** **[1½]**

The work function of platinum and sodium are 5.50eV and 2.75eV respectively. Find the ratio of threshold frequencies of sodium and platinum.

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

Write two limitations of Bohr's model.

15) **निम्न को परिभाषित कीजिए।** **[1½]**

अ) समस्थानिक

ब) समभारिक

Define the following:

a) Isotope

b) Isobar

खण्ड – स

SECTION - C

16) वैद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर स्थित किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Derive formula for the electric field due to electric dipole at any point on the axial line. Draw necessary diagram.

अथवा/OR

गाउस नियम द्वारा अनंत लम्बाई के एक समान आवेशित सीधे तार के कारण किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Derive an expression for the electric field at any point due to an infinity long uniformly charge straight wire with the help of Gauss's law. Draw necessary diagram.

17) एक आवेशित कण एक समान चुंबकीय क्षेत्र में क्षेत्र से θ कोण ($0° < \theta < 90°$) बनाते हुए गतिशील है। इसके आवर्तकाल एवं चूडी अंतराल के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[1+1+1=3]**

A charged particle is moving making an angle θ ($0° < \theta < 90°$) with uniform magnetic field. Obtain the formula for its time period and pitch. Draw necessary diagram.

अथवा/OR

एम्पियर के परिपथीय नियम से किसी लम्बी धारावाही परिनालिका के अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र का व्यजंक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

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

18) p-n संधि डायोड के अग्रदिशिक बायस में V-I अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने की कार्यविधि समझाइए। प्रायोगिक व्यवस्था का आवश्यक परिपथ चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Explain the working to obtain V-I characteristic curve in forward bias of p-n junction diode. Draw necessary circuit diagram of experimental arrangement.

अथवा/OR

एक अर्धतंरग दिष्टकारी की कार्यविधि समझाइए। प्रायोगिक व्यवस्था का आवश्यक परिपथ चित्र बनाइए। **[2+1=3]**

Explain the working of a half wave rectifier. Draw necessary circuit diagram of experimental arrangement.

खण्ड – द

SECTION - D

19) अ) फेजर आरेख द्वारा श्रेणीबद्ध LCR परिपथ की प्रतिबाधा का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

ब) ट्रांसफार्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों मे फेरो की संख्या का अनुपात 1 : 2 है। यदि प्राथमिक कुंडली में वोल्टता 220V हो तो द्वितीयक कुंडली में वोल्टता ज्ञात कीजिए।

[2+1+1=4]

a) Obtain the expression for the impedance of LCR series circuit using a phasor diagram.

b) The ratio of the number of turns in primary and secondary coils of the transformer is 1 : 2. If the voltage in primary coil is 220V, then find the voltage in the secondary coil.

अथवा/OR

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

ब) यदि वैद्युत अनुनाद की अवस्था में संधारित्रीय प्रतिघात का मान 212 Ω हो तो प्रेरकीय प्रतिघात का मान ज्ञात कीजिए।

स) ट्रांसफार्मर का नामांकित चित्र बनाइए।

[2+1+1=4]

a) Prove that the mean power supplied to a inductor in a complete cycle is zero.

b) If the condition of electrical resonance, the value of capacitive reactance is 212 Ω then find the value of inductive reactance.

c) Draw a Labelled diagram of a transformer.

20) किसी गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन का सूत्र $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक किरण चित्र बनाइए। जहाँ संकेतो के सामान्य अर्थ है। **[3+1=4]**

Derive formula $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ for refraction by a spherical surface. Draw necessary ray diagram where symbols carry their usual meaning.

अथवा/OR

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता का सूत्र प्राप्त कीजिए, यदि अंतिम प्रतिबिंब अनंत पर बनता है। आवश्यक किरण चित्र बनाइए।

[3+1=4]

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

DO NOT WRITE ANYTHING HERE