Serial Number
↓

Roll No. ____________

I-0768

A
SET/सेट

हायर सेकेण्ड्री मुख्य परीक्षा वर्ष - 2024
Higher Secondary Examination (Main) - 2024

भौतिकशास्त्र

PHYSICS

(Hindi & English Versions)

Total Questions : **20**	Total Printed Pages : **12**	Time : **3** Hours	Maximum Marks : **70**

निर्देश :

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रश्न क्रमांक **6** से **20** तक प्रत्येक प्रश्न में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।

(ii) प्रश्न क्रमांक **1, 2** व **4** में प्रत्येक प्रश्न पर **6** अंक और प्रत्येक उपप्रश्न पर **1** अंक निर्धारित है।

(iii) प्रश्न क्रमांक **3** व **5** में प्रत्येक प्रश्न पर **5** अंक और प्रत्येक उपप्रश्न पर **1** अंक निर्धारित है।

(iv) प्रश्न क्रमांक **6** से **12** तक प्रत्येक प्रश्न पर **2** अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिए शब्द सीमा लगभग **30** शब्द है।

(v) प्रश्न क्रमांक **13** से **16** तक प्रत्येक प्रश्न पर **3** अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिए शब्द सीमा लगभग **75** शब्द है।

(vi) प्रश्न क्रमांक **17** से **20** तक प्रत्येक प्रश्न पर **4** अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिए शब्द सीमा लगभग **120** शब्द है।

(vii) आवश्यकतानुसार स्वच्छ एवं नामांकित चित्र बनाइए।

Instructions :

(i) All questions are compulsory. Internal options are given in each question from **6** to **20**.

(ii) Question Nos. **1, 2** and **4** each carries **6** marks and each sub-question carries **1** mark.

(iii) Question Nos. **3** and **5** each carries **5** marks and each sub-question carries **1** mark.

(iv) Each question from **6** to **12** carries **2** marks and word limit for each answer is approx. **30** words.

(v) Each question from **13** to **16** carries **3** marks and word limit for each answer is approx. **75** words.

(vi) Each question from **17** to **20** carries **4** marks and word limit for each answer is approx. **120** words.

(vii) Draw neat and labelled diagram wherever necessary.

https://www.mpboardonline.com

1 प्रत्येक प्रश्न में दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनकर लिखिए: **1×6=6**

(a) किसी पदार्थ का प्रति एकांक आयतन विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण कहलाता है–

(i) विद्युत क्षेत्र (ii) ध्रुवण

(iii) विभव (iv) विद्युत धारिता

(b) किसी तार का विशिष्ट प्रतिरोध निम्नलिखित में से किस कारक पर निर्भर करता है?

(i) तार का पदार्थ (ii) तार का व्यास

(iii) तार की लंबाई (iv) तार का द्रव्यमान

(c) विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव की खोज किसने की है?

(i) एम्पियर (ii) लारेंज

(iii) फैराडे (iv) ओर्स्टेड

(d) गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या R तथा फोकस दूरी f में सही संबंध है–

(i) $R = 2f$ (ii) $f = 2R$

(iii) $R = \frac{f}{2}$ (iv) $R = \frac{1}{f}$

(e) ${}^{3}_{1}H$ व ${}^{3}_{2}He$ परमाणु निम्नलिखित में से किस संकल्पना के उदाहरण हैं?

(i) समस्थानिक (ii) समन्यूट्रानिक

(iii) समभारिक (iv) रेडियोएक्टिवता

(f) p-n संधि डायोड की अवक्षय पर्त में होते हैं –

(i) इलेक्ट्रॉन (ii) प्रोटॉन

(iii) गतिशील आयन (iv) निश्चल आयन

https://www.mpboardonline.com

Select and write the correct option from the options given in each question :

(a) The electric dipole moment per unit volume of a substance is called -

(i) Electric field (ii) Polarisation

(iii) Potential (iv) Electric capacitance

(b) The specific resistance of a wire depends on which of the following factors?

(i) Material of wire (ii) Diameter of wire

(iii) Length of wire (iv) Mass of wire

(c) Who discovered the magnetic effect of current ?

(i) Ampere (ii) Lorentz

(iii) Faraday (iv) Oersted

(d) The correct relationship between the radius of curvature (R) and focal length (f) of a spherical mirror is _______.

(i) $R = 2f$ (ii) $f = 2R$

(iii) $R = \frac{f}{2}$ (iv) $R = \frac{1}{f}$

(e) ${}^{3}_{1}H$ and ${}^{3}_{2}He$ atoms are examples of which of the following concept ?

(i) Isotope (ii) Isotone

(iii) Isobar (iv) Radioactivity

(f) In depletion layer of p-n junction diode, there are -

(i) Electron (ii) Protons

(iii) Mobile ions (iv) Immobile ions

https://www.mpboardonline.com

2 उचित शब्द के द्वारा रिक्त स्थान की पूर्ति कर लिखिए : 1×6=6

(a) विद्युत क्षेत्र की दिशा में चलने पर विभव _____ है।

(b) जिन पदार्थों की चुम्बकीय प्रवृत्ति ऋणात्मक होती है उन्हें _____ पदार्थ कहते हैं।

(c) परिवर्तनशील विद्युत क्षेत्र _____ धारा उत्पन्न करता है।

(d) परावर्ती दूरदर्शक में _____ के रूप में अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है।

(e) संयोजकता बैंड से ऊपर स्थित बैंड को _____ बैंड कहते हैं।

(f) p-प्रकार के अर्धचालक में _____ की सांद्रता इलेक्ट्रॉनों की सांद्रता की तुलना में अधिक होती है।

Fill in the blanks with appropriate word and write :

(a) Potential _____ on moving along the direction of electric field.

(b) The substances which have negative magnetic tendency are called _____ substances.

(c) Variable electric field produce _____ current.

(d) In reflective telescope a concave mirror is used as an _____.

(e) The energy band above the valence band is called _____ band.

(f) In a p-type semiconductor, the concentration of _____ is more than the concentration of electron.

3 सत्य अथवा असत्य लिखिए : 1×5=5

(a) कोटर (गुहा) के भीतर विद्युत क्षेत्र सदैव ही शून्य होता है।

(b) अर्धचालकों की प्रतिरोधकता ताप बढ़ाने पर बढ़ती है।

(c) किसी चुम्बकीय क्षेत्र में स्थिर आवेश पर लगने वाला लारेंज बल शून्य होता है।

(d) विद्युत चुम्बकीय तरंगे निर्वात के अतिरिक्त किसी अन्य भौतिक माध्यम से गमन नहीं कर सकती हैं।

(e) सिलिकॉन और जर्मेनियम, दोनों यौगिक–अर्धचालक के उदाहरण हैं।

Write True or False :

(a) The electric field inside the cavity is always zero.

(b) Resistivity of semiconductors increases with increase in temperature.

(c) The Lorentz force on a stationary charge in any magnetic field is zero.

(d) Electromagnetic waves cannot propagate through any physical medium other than vacuum.

(e) Silicon and Germanium both are examples of compound semiconductor.

https://www.mpboardonline.com

4 स्तंभ 'अ' को स्तंभ 'ब' से मिलाकर सही जोड़ी लिखिए : 1×6=6

स्तंभ 'अ'	स्तंभ 'ब'
(a) स्थिर वैद्युत बल	(i) दे–ब्रॉग्ली
(b) प्रेरित धारा की दिशा	(ii) मेक्सवेल
(c) विद्युत चुंबकीय तरंग	(iii) ओम
(d) व्यतिकरण का द्विस्लिट प्रयोग	(iv) आइंस्टाइन
(e) द्रव्य की द्वैत प्रकृति	(v) कूलॉम
(f) द्रव्यमान–ऊर्जा समतुल्यता संबंध	(vi) लेंज
	(vii) यंग

Match the column **'A'** with column **'B'** and write the correct pair :

Column 'A'	Column 'B'
(a) Electrostatic force	(i) De-Broglie
(b) Direction of induced current	(ii) Maxwell
(c) Electromagnetic wave	(iii) Ohm
(d) Double-slit experiment of interference	(iv) Einstein
(e) Dual nature of matter	(v) Coulomb
(f) Mass-energy equivalence relation	(vi) Lenz
	(vii) Young

https://www.mpboardonline.com

5 प्रत्येक प्रश्न का एक वाक्य में उत्तर दीजिए: 1×5=5

(a) वायु में स्थित एकांक धनावेश से निकलने वाले कुल विद्युत फ्लक्स का मान लिखिए।

(b) किसी विद्युत परिपथ में धारा को मापने वाले यंत्र का नाम लिखिए।

(c) शुद्ध प्रतिरोधकीय परिपथ के लिए शक्ति–गुणांक का मान लिखिए।

(d) किस स्थिति में प्रिज्म के अंदर अपवर्तित किरण प्रिज्म के आधार के समांतर हो जाती है?

(e) शुद्ध अर्धचालक में त्रिसंयोजी अशुद्धियाँ मिलाने पर किस प्रकार का अपद्रव्यी अर्धचालक प्राप्त होता है?

Write answer of each question in one sentence :

(a) Write the value of total electric flux emanating from a unit positive charge in air.

(b) Write the name of instrument that measures current in an electric circuit. https://www.mpboardonline.com

(c) Write the value of power factor for a pure resistive circuit.

(d) In which position, the refracted ray inside the prism becomes parallel to prism base?

(e) Which type of extrinsic semiconductor is obtained when pure semiconductor is doped with trivalent impurities?

6 विद्युत क्षेत्र रेखाओं की दो विशेषताएँ लिखिए। 2

Write two characteristics of electric field lines.

अथवा / OR

समविभव पृष्ठ की दो विशेषताएँ लिखिए।

Write two characteristics of equipotential surface.

https://www.mpboardonline.com

7 स्वप्रेरण व अन्योन्य प्रेरण में दो अंतर लिखिए। 2

Write two differences between self induction and mutual induction.

अथवा / OR

उच्चायी ट्रांसफार्मर व अपचायी ट्रांसफार्मर में दो अंतर लिखिए।

Write two differences between step-up transformer and step-down transformer.

8 ऐम्पियर के परिपथीय नियम का कथन एवं गणितीय रूप लिखिए। 2

Write the statement and mathematical form of Ampere's circuital law.

अथवा / OR

चुम्बकत्व के लिए गाऊस के नियम का कथन एवं गणितीय रूप लिखिए।

Write the statement and mathematical form of Gauss's law for magnetism.

9 किन तरंगों को ऊष्मा तरंगे भी कहा जाता है? इन तरंगों की पृथ्वी पर माध्य ताप बनाए रखने से संबंधित किस प्रभाव में अहम भूमिका होती है? 2

Which waves are also called heat waves? In which effect do these waves play an important role in maintaining the average temperature on earth?

अथवा / OR

सबसे अधिक आवृत्ति वाली विद्युत-चुम्बकीय तरंग का नाम एवं एक उपयोग लिखिए।

Write the name and one use of the highest frequency electromagnetic wave.

https://www.mpboardonline.com

10 अवतल दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के नीचे का आधा भाग किसी अपारदर्शी पदार्थ से ढक देने पर दर्पण के सामने स्थित किसी वस्तु के दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब पर क्या प्रभाव होगा? लिखिए। 2

If the lower half of the reflecting surface of a concave mirror is covered with an opaque material, what will it have on the image formed by the mirror of an object placed in front of the mirror? Write.

अथवा / OR

एक प्रकाश की किरण प्रकाशिक विरल माध्यम से प्रकाशिक सघन माध्यम में तिर्यक प्रवेश करती है तो प्रकाश की किरण के वेग और आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा? लिखिए।

If a ray of light enters obliquely from an optically rarer medium to an optically denser medium, what will be the effect on the velocity and frequency of the light ray? Write.

11 अल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग से प्राप्त दो निष्कर्ष लिखिए। 2

Write two conclusions obtained from the alpha particle scattering experiment.

अथवा / OR

नाभिकीय बलों की दो विशेषताएँ लिखिए।

Write two features of nuclear force.

12 p-n संधि डायोड की अग्र अभिनति के विद्युत परिपथ का नामांकित आरेख बनाइए। 2

Draw labelled circuit diagram of forward bias of p-n junction diode.

अथवा / OR

अर्धतरंग दिष्टकारी का नामांकित परिपथ आरेख बनाइए।

Draw labelled circuit diagram of half-wave rectifier.

https://www.mpboardonline.com

13 किसी सेल के विद्युत वाहक बल, विभवांतर व आंतरिक प्रतिरोध के बीच संबंध स्थापित कीजिए। 3

Establish the relation between EMF, terminal voltage and internal resistance of a cell,

अथवा / OR

व्हीटस्टोन सेतु का नामांकित चित्र बनाइए एवं व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन के लिए आवश्यक शर्त लिखिए।

Draw the labelled diagram of wheatstone bridge and write the necessary condition for the balance of wheatstone bridge.

14 2 मीटर लंबाई और 100 फेरों वाली एक परिनालिका में 10A धारा प्रवाहित हो रही है। परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण की गणना कीजिए। 3

$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\right)$

A solenoid of length 2 meter and 100 turns carries a current 10A. Calculate the magnitude of the magnetic field inside the solenoid.

$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\right)$

अथवा / OR

एक लंबे सीधे तार में 30A की धारा प्रवाहित हो रही है। तार से 30 सेमी दूरी पर स्थित बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण की गणना कीजिए।

A long straight wire carries a current of 30A. Calculate the magnitude of magnetic field at a point 30 cm from the wire.

https://www.mpboardonline.com

15 प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन का वर्णन निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर कीजिए – 3

(i) नामांकित किरण आरेख

(ii) परिभाषा

(iii) एक अनुप्रयोग

Describe total internal reflection of light on the basis of following points :

(i) Labelled ray diagram

(ii) Definition

(iii) An application

अथवा / OR

हाइगेंस के तरंग सिद्धांत का वर्णन निम्नलिखित बिंदुओं के आधार पर कीजिए –

(i) तरंगाग्र की परिभाषा

(ii) बिंदु स्रोत से निर्गमित गोलीय तरंग का किरण आरेख

(iii) द्वितीयक तरंगिकाओं का निर्गमन

Describe Huygen's principle on the basis of following points :

(i) Definition of wave front https://www.mpboardonline.com

(ii) Ray diagram of spherical wave emanating from point source.

(iii) Emanation of secondary wavelets.

16 प्रकाश विद्युत प्रभाव के तीन प्रायोगिक प्रेक्षण लिखिए। 3

Write three experimental observations of photoelectric effect.

अथवा / OR

फोटॉन की तीन विशेषताएँ लिखिए।

Write three characteristics of photon.

https://www.mpboardonline.com

17 दो बिंदु आवेशों $q_A = 2\,\mu C$ व $q_B = -2\,\mu C$ निर्वात में एक दूसरे से 40 सेमी दूरी पर स्थित हैं। इन दोनों आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। 4

$$\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9\,\text{Nm}^2\text{c}^{-2}\right)$$

Two point charges $q_A = 2\,\mu C$ and $q_B = -2\,\mu C$ are located 40 cm apart in vacuum. Find the intensity of the electric field at the midpoint of the line joining these two charges.

$$\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9\,\text{Nm}^2\text{c}^{-2}\right)$$

अथवा / OR

3 pF, 4 pF व 5 pF धारिता वाले तीन संधारित्र पार्श्वक्रम में 120V की बैटरी से जुड़े हैं। संयोजन की कुल धारिता व प्रत्येक संधारित्र पर आवेश ज्ञात कीजिए।

Three capacitors of capacitance 3 pF, 4 pF and 5 pF are connected in parallel to a 120V battery. Find the total capacitance of the combination and charge on each capacitor.

18 किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान सीधे चालक के सीरों पर प्रेरित गतिक विद्युत वाहक बल के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 4

Deduce an expression for motional electromotive force induced across a straight conductor moving in any uniform magnetic field.

अथवा / OR

श्रेणी LCR परिपथ में फेजर आरेख की सहायता से परिणामी वोल्टेज, प्रतिबाधा तथा धारा व वोल्टेज के बीच कलांतर का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

Find the expression of resultant voltage, impedance and phase difference between current and voltage with the help of phaser diagram in series LCR circuit.

https://www.mpboardonline.com

19 सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों के संयोजन की परिणामी क्षमता के लिए व्यंजक की स्थापना कीजिए। 4

Establish the expression for the net power of combination of two thin lenses kept in contact.

अथवा / OR

सरल सूक्ष्मदर्शी से प्रतिबिंब बनने का नामांकित किरण आरेख बनाइए एवं सरल सूक्ष्मदर्शी के आवर्धन के लिए व्यंजक की स्थापना कीजिए जबकि अंतिम प्रतिबिंब (a) अनंत तथा (b) स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता हो।

Draw a labelled ray diagram for formation of image from simple microscope and establish an expression for the magnification of a simple microscope when image is formed at (a) infinity and (b) least distance of distinct vision.

20 रदरफोर्ड नाभिकीय मॉडल की दो कमियाँ लिखिए एवं व्याख्या कीजिए कि हाइड्रोजन परमाणु के बोर मॉडल ने इन कमियों को कैसे दूर किया? 4

Write two shortcomings of Rutherford's nuclear model and explain how Bohr's model of hydrogen atom overcome these shortcomings?

अथवा / OR

नाभिकीय संलयन एवं विखंडन की एक–एक उदाहरण की सहायता से व्याख्या कीजिए।

Explain the nuclear fusion and fission with the help of one example each.

https://www.mpboardonline.com