

रोल नं.
Roll NO

--	--	--	--	--	--	--	--

129

प्रतिदर्श प्रश्नपत्र
2023
भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)
PHYSICS (Theory)

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 70
[Max Marks : 70

- निर्देश: i) इस प्रश्नपत्र में कुल 28 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
ii) प्रश्न संख्या 1 में 8 खण्ड हैं। प्रत्येक खण्ड बहुविकल्पीय प्रश्न है जिसमें प्रत्येक प्रश्न के उत्तर में चार विकल्प दिए गये हैं। सही विकल्प अपनी उत्तरपुस्तिका में लिखिए। प्रत्येक खण्ड में पूछा गया प्रश्न एक अंक का है।
iii) प्रश्न संख्या 2 से 7 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। प्रश्न संख्या 8 से 17 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है। प्रश्न संख्या 18 से 25 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है। प्रश्न संख्या 26 से 28 तक प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
iv) प्रश्न पत्र में समग्र में कोई विकल्प नहीं है तथपि 2 अंकों वाले 2 प्रश्नों, 3 अंको वाले तीन प्रश्नों में और 4 अंकों वाले सभी प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प का ही उत्तर दीजिए।
v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
vi) जहां आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों का उपयोग कर सकते हैं –
 $c=3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h=6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$; वोल्टज्मैन नियतांक $k=1.381 \times 10^{-23} \text{ Jk}^{-1}$; आवागाद्रो संख्या $N_A=6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1/4\pi\epsilon_0= 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$;
न्यूट्रान की संहति $m_n=1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$; इलेक्ट्रान की संहति $m_e=9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$;
रिडबर्ग नियतांक $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

Note: (i) There are in all 28 questions in this question paper. All questions are compulsory.

(ii) There are 8 parts in Question No 1. Each part is a Multiple Choice Question. Here four options are given in each question. Write the correct option in your answer book. The question asked in each section carries one mark

(iii) Question No 2 to 7 carry one mark each. Question No 8 to 17 carry two marks each. Question No 18 to 25 carry three marks each and Question No 26 to 28 carry four marks each.

(iv) There is no overall choice in Question paper, however an internal choice has been provided in two questions of 2 marks, three questions of 3

marks and all questions of 4 marks each. You have to attempt only one of the given choices in such questions.

(v) Use of calculator is not permitted.

(vi) You may use following values of physical constants wherever necessary-
 $c=3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h=6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$; Boltzman
Constant $k=1.381 \times 10^{-23} \text{ Jk}^{-1}$, Avagadro Number $N_A=6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1/4\pi\epsilon_0=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$; Mass of neutron $m_n=1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$; Mass of electron $m_e=9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$; Rydberg Constant $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

1. (i) दो आवेशित वस्तुओं को जोड़ने पर उनके बीच वैद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती है यदि उनके – 1

On connecting two charged objects, electric current does not flow between them if their -

- (a) आवेश समान हैं
Charges are same
- (b) धारिताएँ समान हैं
Capacities are same
- (c) विभव समान हैं
Potentials are same
- (d) प्रतिरोध समान हैं
Resistances are same

(ii) धातुओं का विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता अधिकतर प्रभावित होता है— 1

Specific resistance or resistivity of metals is mostly affected by-

- (a) तापमान से
Temperature
- (b) दाब से
Pressure
- (c) चुंबकीय क्षेत्र से
Magnetic field
- (d) आयतन से
Volume

(iii) गतिमान आवेश उत्पन्न करते हैं—

1

Moving charges produce,

(a) केवल वैद्युत क्षेत्र

Electric field only

(b) केवल चुम्बकीय क्षेत्र

Magnetic field only

(c) वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र दोनों

Both electric and magnetic fields

(d) विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र दोनों से कोई नहीं

None from both electric and magnetic fields

(iv) लेन्ज का नियम किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है ? 1

Lenz's law is based on the conservation of which physical quantity?

(a) आवेश

charge

(b) ऊर्जा

energy

(c) चुम्बकीय फ्लक्स

magnetic flux

(d) द्रव्यमान

Mass

(v) निम्नलिखित में से किस नियम को मैक्सवेल ने विस्थापन धारा को लागू करके संशोधित किया था? 1

Which of the following laws was modified by Maxwell by introducing the displacement current?

(a) गॉस का नियम

Gauss's law

(b) एम्पियर का नियम

Ampere's law

(c) बायो-सावर्ट का नियम

Biot-Savart's law

(d) इनमें से कोई नहीं

None of these

(vi) वायु के सापेक्ष कांच और जल के अपवर्तनांक क्रमशः $3/2$ और $4/3$ हैं। कांच का जल के सापेक्ष अपवर्तनांक है— 1

The refractive indices (R.I.) of glass and water with respect to air are $3/2$ and $4/3$ respectively. The R.I. of glass w.r. to water is-

- (a) $8/9$
- (b) $9/8$
- (c) $7/6$
- (d) 2

(vii) ${}_{92}\text{U}^{238}$ नाभिक में कितने इलेक्ट्रॉन निहित हैं? 1

How many electrons are contained in ${}_{92}\text{U}^{238}$ nucleus?

- (a) 92
- (b) 146
- (c) 238
- (d) 0

(viii) P-टाइप अर्द्धचालक में धारा का चालन होता है— 1

Current conduction in p-type semiconductor is:

- (a) परमाणु द्वारा
by atoms
- (b) होल या कोटर द्वारा
by holes
- (c) इलेक्ट्रॉनों द्वारा
by electrons
- (d) प्रोटॉन द्वारा
by protons.

2. प्रत्यावर्ती धारा स्रोत का तात्कालिक वि० वा० बल $E = 300 \sin 314 t$ द्वारा दिया जाता है। वि०वा०बल का वर्ग माध्य मूल मान क्या है? 1

The instantaneous emf of an ac source is given by $E = 300 \sin 314 t$.
What is the rms value of emf?

3. यदि स्लिटों के बीच की दूरी बढ़ा दी जाए तो यंग के प्रयोग में व्यतिकरण फ्रिंजों की कोणीय चौड़ाई किस प्रकार परिवर्तित होती है? 1

How does the angular width of interference fringes change in Young's experiment, if the distance between the slits is increased?

4. पराबैंगनी प्रकाश दो प्रकाश-संवेदी पदार्थों पर आपतित होता है जिनके कार्य फलन Φ_1 और Φ_2 ($\Phi_1 > \Phi_2$) है। किस स्थिति में उत्सर्जित होने वाले प्रकाश इलेक्ट्रानों की गतिज ऊर्जा अधिक होगी। 1

Ultraviolet light is incident on two photosensitive materials having work function Φ_1 and Φ_2 ($\Phi_1 > \Phi_2$). In which of the case will K.E. of emitted electrons be greater?

5. उन दो घटनाओं को बताइये जिससे प्रकाश की कण-प्रकृति की पुष्टि होती है। 1

Mention two incidents which confirm the particle nature of light.

6. रेडियोएक्टिव विकिरण परमाणु के किस भाग से निकलते हैं? 1

Which part of the atom emits radioactive radiations?

7. n-टाइप अर्द्धचालक में बहुसंख्यक तथा अल्पसंख्यक आवेश वाहकों के नाम बताइये? 1

Name the majority and minority charge carriers in n-type semiconductor?

8. 9pF धारिता वाले तीन संधारित्रों को श्रेणी क्रम में जोड़ा गया है। संयोजन को 120 वोल्ट की सप्लाई से जोड़ा गया है। संयोजन की कुल धारिता तथा प्रत्येक संधारित्र पर आवेश की गणना कीजिए। 2

Three capacitors of capacitance 9pF each are connected in series. The combination is connected to a 120 V supply. Calculate the total capacitance of the combination and the charge on each capacitor.

9. दो बिन्दु आवेश +9e एवं +e एक दूसरे से 16 सेमी की दूरी पर स्थित हैं। इनके बीच एक आवेश q को कहाँ रखा जाय कि वह सन्तुलन में हो? 2

Two point charges +9e and +e are located at a distance of 16 cm from each other. Where should a charge q be placed between them so that it is in equilibrium?

10. भंवर-धाराएँ बनने का क्या कारण है? इसका कोई एक उपयोग बताइए। 2
What is the reason for the formation of eddy currents? State any one use of it.

11. 500 फेरों वाली कुण्डली जिसका क्षेत्रफल 100 सेमी^2 है, चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी है। 0.1 सेकण्ड में चुम्बकीय क्षेत्र 0.2 बेबर/मीटर^2 से घटकर शून्य हो जाता है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए। 2
A coil with 500 turns and area of 100 cm^2 is placed perpendicular to magnetic field. In 0.1 second the magnetic field decreases from 0.2 weber/m^2 to zero. Calculate the induced electromotive force in the coil.

अथवा (OR)

किसी धारावाही परिनालिका के स्व प्रेरकत्व के लिए सूत्र निगमित कीजिये ? 2
Derive the formula for the self inductance of a current carrying solenoid?

12. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की चार विशेषताएं लिखिये । 2
Write four characteristics of electromagnetic waves.

13. सम्पर्क में रखे दो पतले लेन्सों की संयुक्त फोकस दूरी के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए । 2
Derive the formula for the combined focal length of two thin lenses placed in contact.

14. 50 सेमी द्वारक के अभिदृश्यक लेन्स वाले दूरदर्शी की विभेदन सीमा कितनी होगी? अभिदृश्यक लेन्स पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ है । 2
What will be the limit of resolution of a telescope with objective lens of 50 cm aperture? The wavelength of light incident on the objective lens is $\lambda = 6000 \text{ \AA}$.

15. व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर लिखिए । 2
Write the difference between interference and diffraction.

OR

किसी प्रिज्म के लिए आपतन कोण तथा विचलन कोण के बीच ग्राफ खींचिए। प्रिज्म द्वारा किस वर्ण के प्रकाश का न्यूनतम विचलन होता है। 2

Draw a graph between angle of incidence and angle of deviation for a prism. Which color of light is deviated least by the prism?

16. एक रेडियोएक्टिव पदार्थ 500 वर्ष में घटकर अपनी प्रारम्भिक मात्रा का $1/16$ गुना रह जाता है। रेडियोएक्टिव पदार्थ की अर्द्धआयु ज्ञात कीजिए? 2

A radioactive substance reduces to $1/16$ times of its initial amount in 500 years. Find the half-life of the radioactive substance?

17. p-n संधि डायोड को अर्द्धतरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे प्रयुक्त किया जाता है? परिपथ आरेख की सहायता से इसकी कार्यविधि समझाइए। 2

How is a p-n junction diode used as a half wave rectifier? Explain its working with the help of circuit diagram.

18. वैद्युतस्थैतिकी का गौस का नियम लिखिये तथा इसकी सहायता से एक समान रूप से आवेशित अनन्त लम्बाई के सीधे तार के निकट वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए? 3

Write Gauss's law of electrostatics and with its help derive the expression for electric field intensity near a uniformly charged straight wire of infinite length?

अथवा (OR)

संधारित्र किसे कहते हैं? एक समान्तर प्लेट संधारित्र को बैटरी से आवेशित किया जाता है। बैटरी का सम्बन्ध संधारित्र से विच्छेदित करने के उपरान्त प्लेटों के बीच की दूरी दोगुनी की जाती है। निम्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा—

What is capacitor? A parallel plate capacitor is charged from a battery. After disconnecting the battery from the capacitor the distance between the plates is doubled. What will be its effect on following-

- (i) धारिता पर
On capacitance
- (ii) संग्रहित ऊर्जा पर
on stored energy

19. किसी चालक में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग से क्या तात्पर्य है ? किसी चालक के लिए अपवाह वेग तथा वैद्युत धारा के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 3

What is meant by drift velocity of electrons in a conductor? Establish relation between drift velocity and electric current for a conductor.

20. एक परिपथ चित्र की सहायता से दिखाइये कि चल कुण्डली धारामापी को दी गई कोटि के अमीटर में कैसे बदला जा सकता है ? 3

Show with the help of a circuit diagram how a moving coil galvanometer can be converted into an ammeter of the given range.

अथवा (OR)

भू-चुम्बकत्व के विभिन्न अवयव क्या हैं ? उनके बीच आपस में सम्बन्ध का सूत्र लिखिए।

3

What are the different components of magnetism of earth? Write the formula of relationship between them.

21. 60 हर्ट्ज आवृत्ति व 200 V के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत के श्रेणीक्रम में $\frac{1}{\pi}$ H का प्रेरकत्व तथा 50 ओम का प्रतिरोध जोड़ा जाता है परिपथ में प्रेरण-प्रतिघात, प्रतिवाधा तथा वोल्टेज व धारा के बीच कलान्तर ज्ञात कीजिए। 3

An inductance of $1/\pi$ H and 50 ohm resistance are added in series to 60 Hz, 200V alternating current source . Find the inductive-reactance, impedance and phase difference between voltage and current in the circuit.

22. हाइगेन्स सिद्धान्त के आधार पर अपवर्तन को समझाइये तथा स्नैल का नियम निगमित कीजिए ? 3

Explain refraction on the basis of Huygens' principle and derive Snell's law?

अथवा (OR)

काँच ($n=1.5$) के द्विउत्तल लेन्स की दोनों वक्रता त्रिज्याये 30 सेमी है। लेन्स की वायु में फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । जब इस लेंस को किसी पारदर्शी द्रव में डुबाया जाता है तो उसकी फोकस दूरी 120 सेमी हो जाती है । द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए ? 3

A Biconvex lens of glass has both radius of curvature 30 cm . Find the focal length of the lens in air. When this lens is immersed in a transparent liquid, its focal length becomes 120 cm. Find the refractive index of the liquid?

23. प्रकाश वैद्युत प्रभाव सम्बन्धी आइन्सटीन की समीकरण $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = h(\nu - \nu_0)$ की स्थापना कीजिये। इस समीकरण के आधार पर प्रकाश वैद्युत प्रभाव के नियमों की व्याख्या कीजिये। 3

Establish Einstein's equation $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = h(\nu - \nu_0)$ related to the photoelectric effect. Explain the laws of photoelectric effect on the basis of this equation.

24. अल्फा कण की प्रति न्यूक्लियॉन बन्धन ऊर्जा ज्ञात कीजिए, जबकि वास्तविक द्रव्यमान 4.00389 amu है। 3

Find the per nucleon binding energy of alpha particle, while the actual mass is 4.00389 amu.

[प्रोटान की संहति $m_p=1.00813$ amu, न्यूट्रॉन की संहति $m_n=1.00893$ amu, 1 amu =931MeV]

[mass of proton $m_p=1.00813$ amu, mass of neutron $m_n=1.00893$ amu, 1 amu =931 MeV]

25. जैनर डायोड क्या है? इसका उपयोग वोल्टेज नियामक के रूप में किस प्रकार किया जाता है, चित्र सहित समझाइये। 3

What is zener diode? Explain with a diagram how it is used as a voltage regulator.

26. विभवमापी की संरचना तथा कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसके द्वारा दो सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना कैसे की जाती है ? परिपथ आरेख बनाकर समझाइए। 4

Describe the construction and working of potentiometer. How is the electromotive force of two cells compared by this? Explain with the help of circuit diagram.

अथवा (OR)

किरचॉफ के नियम क्या हैं, इनकी व्याख्या कीजिए । इनकी सहायता से व्हीटस्टोन सेतू के सन्तुलन की स्थिति में आवश्यक प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए। 4

What are Kirchhoff's laws, explain them. With the help of it find out the necessary conditions in the balancing condition of Wheatstone bridge.

27. (i) दो समान्तर धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल के लिए सूत्र स्थापित कीजिए। 2

Establish the formula for the force acting between two parallel current carrying conductors.

(ii) दो समान्तर तारों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए, जबकि उनमें क्रमशः 100 एम्पियर व 20 एम्पियर की वैद्युत धाराएं बहती हैं और वे एक दूसरे को 0.08 न्यूटन/मीटर के बल से प्रतिकर्षित करते हैं तथा धाराओं की दिशा क्या होगी ? 2

Find the distance between two parallel wires, while the electric currents of 100 ampere and 20 ampere flow in them respectively and they repel each other with a force of 0.08 Newton/meter and what will be the direction of the currents?

अथवा (OR)

(i) एक इलैक्ट्रॉन 10^4 वोल्ट के विभान्तर से त्वरित होकर अपने वेग के लम्बवत् कार्य कर रहे 0.04 टेस्ला के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है। प्रक्षेप्य पथ की वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए। 3

An electron accelerated by a potential difference of 10^4 V enters into a uniform magnetic field of 0.04 Tesla acting perpendicular to its velocity. Find the radius of curvature of the projectile path.

(ii) एक लम्बे सीधे तार में कितनी धारा प्रवाहित करें कि तार से 10 सेमी० की दूरी पर 1×10^4 वेबर/मीटर² का चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाये । 1

How much current should flow in a long straight wire so that at a distance of 10 cm from the wire, a magnetic field of 1×10^4 weber/m² is generated.

28. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक तथा नेत्रिका के बीच की दूरी 12 सेमी० है। अभिदृश्यक की फोकस दूरी 0.6 सेमी० तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 5 सेमी० है। यदि स्पष्ट प्रतिबिम्ब नेत्रिका के बाँयी ओर 25 सेमी० पर प्राप्त होता है तो ज्ञात कीजिये—

In a compound microscope, the distance between the objective and the eyepiece is 12 cm. The focal length of the objective is 0.6 cm and the focal length of the eyepiece is 5 cm. If a clear image is obtained at 25 cm on the left side of the eyepiece, then find-

- (a) वस्तु की प्रारम्भिक स्थिति 2
initial position of the object
- (b) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता। 2
Magnifying power of microscope.

अथवा (OR)

खगोलीय दूरदर्शी का किरण आरेख बनाइये तथा इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र स्थापित कीजिये 4

Draw a ray diagram of an astronomical telescope and establish the formula for its magnifying power.