रोल नं.
RollNo.

मुदित पृष्ठों की संख्या :
Number of printed page : 07

भौतिक विज्ञान (सैद्धांतिक)
2026
PHYSICS (Theory)

समय : 3 **घंटे**] [**पूर्णांक** :70
Time :3 Hours] **[Max. Marks70**

निर्देश : (i) इस प्रश्नपत्र में कुल 26प्रश्न है। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** है I

Directions :There are in all 26 questions in the question paper. All questions are **compulsory.**

(ii) प्रश्नों हेतु निर्धारित अंक उनके सम्मुख अंकित है।

Marks allotted to the questions are mentioned against them.

)iii) प्रत्येक प्रश्न को ध्यानपूर्वक पढ़िए तथा समुचित उत्तर दीजिए।

Read each question carefully and answer to the point.

(iv) प्रश्न संख्या 1 बहुविकल्पीय प्रश्न है। इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड के उत्तर में चार विकल्प दिए गए हैं। सही विकल्प अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए। प्रश्न संख्या 2से 5तक निश्चित उत्तरीय प्रश्न है।

Question No. 1 is multiple choice question. Four options are given in answer of each part of this question.Write correct option in your answer book.Question No. 2 to 5 are definite answer type questions.

(v) प्रश्न संख्या 1 का प्रत्येक खण्ड **एक** अंक का है I प्रश्न संख्या 2से 5तक **एक** अंक के प्रश्न है I प्रश्न संख्या 6से 15तक **दो** तक अंक के प्रश्न है। प्रश्न संख्या 16से 23तक **तीन** अंक के प्रश्न है। प्रश्न संख्या 24से 26तक **चार** अंक के प्रश्न है, जिसमें प्रश्न संख्या 26केस/स्रोत आधारित प्रश्न है।

Each part of Question No. 1 carries **one** mark. Question No. 2 to 5 are of **one** marks each. Question No. 6 to 15 are of **two** marks each. Question No. 16 to 23 are of **three** marks each. Question No. 24 to 26 are of **four marks** each, in which Question No. 26 is Case/ Source based question.

(vi) इस प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है तथापि कतिपय प्रश्नों में आंतरिक विकल्प प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प का ही उत्तर दीजिए।

There is no overall choice in this question paper, however, an internal choice has been provided in few questions. Attempt only one of the given choices in such questions.

(vii) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं।

Wherever necessary, you may use the values of following physical constants-

$e=3x10^8 ms^{-1}$, $h=6.6x10^{-34}Js$, $e=1.6x10^{-19}C$, $\mu_0=4\pi x10^{-7}\,TmA^{-1}$, $\frac{1}{4\pi\varepsilon 0}=9x10^9 N\,m^2c^{-2}$

इलेक्ट्रॉन की संहति (mass of electron) $m_e= 9.1x10^{-31}kg$, न्यूट्रॉन की संहति)mass of neutron) $m_n=1.67x10^{-27}Kg$, बोल्ट्ज़मान नियतांक(Boltzmann' s Constant) $k=1.381x10^{-23}JK^{-1}$,

आवोगाद्रो संख्या(Avogadro Number) $N_A=6.02x10^{23}\ mol^{-1}$.

1. (क) एक समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता निर्भर करती है- 1

The capacitance of a parallel plate capacitor depends on-

(i) प्लेटों के बीच पृथकन पर
Separation between the plates

(ii) आवेश पर
Charge

(iii) प्लेटों के सिरों के बीच विभवांतर पर
Potential difference across plates

(iv) ये सभी
All of these

(ख) जब आवेशित कणों के बीच की दूरी आधी कर दी जाती है तो उनके बीच बल हो जाता है- 1

When the distance between the charged particles is halved, the force between them becomes.

(i) एक चौथाई One-fourth (ii) आधा Half (iii) दोगुना Double (iv) चार गुना Four times

(ग) निम्न में सही सम्बन्ध है- 1

In following, the correct relation is-

(i) 1 टेस्ला $=10^{-4}$ गाउस
1 tesla$=10^{-4}$ gauss

(ii) 1 टेस्ला $=1000$ गाउस
1 tesla$=1000$ gauss

(iii) 1 टेस्ला $=10^{4}$ गाउस
1 tesla$=10^{4}$ gauss

(iv) 1 टेस्ला $=10^{-3}$ गाउस
1 tesla$=10^{-3}$ gauss

(घ) एक आवेश q, एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में गति कर रहा है, इस पर कार्य करने वाला चुम्बकीय बल निर्भर नहीं करता है- 1

A charge q is moving in a uniform magnetic field. The magnetic force acting on it does not depend on-

(i) वेग पर Velocity (ii) द्रव्यमान पर Mass (iii) आवेश पर Charge (iv) चुंबकीय क्षेत्र पर Magnetic field

(ङ) किसी वैद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युतीय एवं चुम्बकीय क्षेत्र होते हैं- 1

In an electromagnetic wave, the electric and magnetic field are-

(i) परस्पर समांतर
Mutually parallel

(ii) परस्पर लंबवत
Mutually perpendicular

(iii) परस्पर विपरीत
Mutually opposite

(iv) परस्पर तिरछे
Mutually oblique

(च) निम्न में से कौन सा संबंध 'मेलस का नियम' प्रदर्शित करता है- 1

Which one of the following relation represents the 'Malus law'-

(i) $I=I_0 \sin\theta$ (ii) $I=I_0 \cos\theta$ (iii) $I=I_0 \sin^2\theta$ (iv) $I=I_0 \cos^2\theta$

(छ) प्रकाशिक तंतुओं में उपयोग की जाने वाली परिघटना है- 1

The phenomenon used in optical fibres is-

(i) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
Total internal reflection

(ii) प्रकाश का विवर्तन
Diffraction of light

(iii) संपोषी व्यतिकरण
Constructive interference

(iv) प्रकाश का वर्ण विक्षेपण
Dispersion of light

(ज) किसी नाभिक को संकेत चिह्न ${}^{A}_{Z}X$ द्वारा प्रदर्शित किया जाता हैं इसमें न्यूक्लियॉनों की संख्या है- 1

A nucleus is shown by the notation ${}^{A}_{Z}X$. The number of nucleons in it is-

(i) Z (ii) A (iii) A+Z (iv) A–Z

निर्देश : प्रश्न संख्या-१ के अगले दो खण्डों में, दो कथनों को **अभिकथन** ॉ) तथा **कारण** ॉ)के रूप में चिन्हित किया गया है। निम्नलिखित विकल्पों (i), (ii), (iii) तथा (iv) में से चुनकर इनका सही उत्तर दीजिए।

Direction : In next two parts of Question No.-1, there are two statements labelled as **Assertion (A)** and **Reason (R)**. From the following options (i), (ii), (iii) and (iv), select their correct answer.

(i) A तथा R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
Both A and R are correct and R is the correct explanation of A.

(ii) A तथा R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
Both A and R are correct but R is not the correct explanation of A.

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।
A is correct but R is incorrect.

(iv) Aतथा R दोनों गलत हैं।
Both A and R are incorrect.

(झ) **अभिकथन (A)** : ह-प्रकार के अर्द्धचालकों में इलैक्ट्रॉन, बहुसंख्यक आवेश वाहक होते हैं
कारण (R) : ह-प्रकार के अर्द्धचालकों में त्रिसंयोजी परमाणु अपमिश्रक है। 1
Assertion (A): Electrons are majority charge carrier in n-type semiconductors.
Reason (R) : In n-type semiconductors, trivalent atoms are the dopants.

(ञ) **अभिकथन (A)** : परमाणु कुल मिलाकर वैद्युत उदासीन होता है।
कारण(R) : परमाणु में धनावेश और ऋणावेश की मात्राएं समान होती हैं। 1
Assertion (A): Atom, as a whole, is electrically neutral.
Reason (R) : Atom contains equal amount of positive and negative charges.

2. कूलॉम का नियम, न्यूटन के गति के किस नियम के अनुरूप है? 1
Coulomb's law agrees with which Newton's law of motion?

3. 'ट्रांसफार्मर, अन्योन्य प्रेरण के सिद्धान्त पर आधारित एक युक्ति है।' यह कथन सत्य है या असत्य? 1
'Transformer is a device based on the principle of mutual induction'. Is this statement True or False?

4. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए- 1
Fill in the blank-
यदि माध्यम में तरंगें एक बिन्दु-स्रोत से उत्सर्जित हो रही हों तो तरंगाग्र का आकार ....होता है।
In a medium, if waves emit from a point-source then the shape of wavefront is _________.

5. अपद्रव्यी अर्द्धचालक के दो प्रकार कौन से हैं? 1
Which are the two types of extrinsic semiconductors?

6. ऊन से रगड़े जाने पर कोई पॉलीथीन का टुकड़ा ३×१०^{-७} ण के ऋणावेश से आवेशित पाया गया। स्थानान्तरित इलैक्ट्रॉनों की संख्या आकलित कीजिए। 2
A polythene piece rubbed with wool is found to have a negative charge of 3×10^{-7} C. Estimate the number of electrons transferred.

7. जो वाहन ज्वलनशील पदार्थ ले जाते हैं, उनकी धातु की जंजीरें वाहन के गतिमय होने पर धरती छूती रहती हैं। क्यों? 2
Vehicles carrying inflammable materials usually have metallic ropes touching the ground during motion. Why?

8. यदि e_1 व e_2 विद्युत वाहक बल और r_1 व r_2 आंतरिक प्रतिरोध वाले दो सेल पार्श्व क्रम में संयोजित हो तो उनके पार्श्व संयोजन के तुल्य विद्युत वाहक बल एवं तुल्य आंतरिक प्रतिरोध का व्यंजक लिखिए। 2

If two cells of emf e_1& e_2 and internal resistance r_1& r_2 are connected in parallel order, then write the expression for equivalent emf and equivalent internal resistance of their parallel combination.

9. एक लंबे, सीधे तार में 35A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है, तार से 20 cm दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुंबकीय क्षेत्र का परिणाम क्या है? 2

A long straight wire carries a current of 35A. What is the magnitude of magnetic field at a point 20 cm from the wire?

अथवा / **OR**

चुम्बकीय प्रवृत्ति क्या है? इसके आधार पर प्रतिचुंबकीय व अनुचुंबकीय पदार्थ में विभेद कीजिए।

What is magnetic susceptibility? Distinguish between diamagnetic and paramagnetic substance on its basis.

10. प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न करने की किन्हीं दो तकनीकों का उल्लेख कीजिए। 2

Elucidate any two techniques for generating induced electromotive force.

11. निर्वात में मैक्सवेल के समीकरणों को लिखिये~ 2

State the Maxwell's equations in vacuum.

12. यदि कोई नेत्र चिकित्सक +2.5D क्षमता का संशोधक लेंस निर्धारित करता है तब लेंस की फोकस दूरी एवं प्रकृति क्या होगी? 2

If an optician prescribes a corrective lens of power +2.5D, then what will be focal length and nature of lens?

13. किसी धातु के 'कार्यफलन' को परिभाषित कीजिए। यह इलैक्ट्रॉनों के उत्सर्जन से किस प्रकार सम्बन्धित है? 2

Define the 'work function' on a metal. How is it related to the emission of electrons?

14. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर के उस अभिगृहीत को बताइये जो संक्रमण में उत्सर्जित फोटॉन की आवृत्ति के लिए संबंध देता है। 2

State Bohr postulate of hydrogen atom that gives the relationship for the frequency of emitted photon in a transition.

अथवा / **OR**

1 gm पदार्थ के समतुल्य ऊर्जा को परिकलित कीजिए।

Calculate the energy equivalent to 1 gm to substance.

15. अर्द्ध-तरंग दिष्टकरण में- 2

(i) यदि निवेशी आवृत्ति 50Hz है तो निर्गत आवृत्ति क्या है?

(ii) समान निवेशी आवृत्ति के लिए पूर्ण तरंग दिष्टकारी की निर्गत आवृत्ति क्या है?

In half-wave rectification-

(i) What is the output frequency if the input frequency is 50Hz?

(ii) What is the output frequency of a full wave rectifier for the same input frequency?

16. गाउस के नियम की सहायता से अनंत लम्बाई के एक समान आवेशित तार के निकट वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3

Find the expression for electric field intensity near an infinitely long straight uniformly charged wire with the help of Gauss's law.

अथवा / **OR**

किसी वाह्य वैद्युत क्षेत्र में कोई परावैद्युत किस प्रकार एक नैट द्विध्रुव आघूर्ण विकसित करता है? चित्र सहित स्पष्ट कीजिए।

How does a dielectric develop net dipole moment in an external electric field? Clarify with figure.

17. एक गैल्वेनोमीटर को किस प्रकार ऐमीटर तथा वोल्टमीटर में रूपांतरित किया जाता है? आवश्यक आरेख देते हुए समझाइए। 3

How is the conversion of a galvanometer into an ammeter and a voltmeter take-place? Explain with necessary diagram.

18. 15 μF का एक संधारित्र 220 V, 50 Hz स्रोत से जोड़ा गया है, परिपथ का संधारित्रीय प्रतिघात तथा इसमें प्रवाहित होने वाली (े एवं शिखर) धारा का मान बताइए, यदि आवृत्ति को दोगुना कर दिया जाए तो संघारित्रीय प्रतिघात और धारा के मान पर क्या प्रभाव पड़ेगा? 3

A 15 μF capacitor is connected to a 220 V, 50 Hz sources. Find the capacitive reactance and the current (rms and peak) in the circuit. If the frequency is doubled, what happens to the capacitive reactance and the current.

अथवा / **OR**

LCR श्रेणी परिपथ के लिए अनुनादी आवृत्ति का व्यंजक ज्ञात कीजिए, रेडियो और टी वी सैट के समस्वरण की क्रियाविधि में अनुनादी आवृत्ति का महत्व समझाइए।

Find the expression of resonant frequency for a LCR series circuit. Explain the significance of resonant frequency in tuning mechanism of a radio and TV set.

19. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिंब बनने का किरण आरेख बनाइये तथा बताइये कि किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक लेंस तथा नेत्रिका लेंस दोनों को ही फोकस दूरी कम क्यों होनी चाहिए? 3

Draw the ray diagram for the formation of image by a compound microscope and tell why must both the objective and eye pieces of a compound microscope have short focal lengths.

20. λ_1, λ_2 एवं λ_3 तरंगदैर्ध्यों की तीन वैद्युत चुंबकीय तरंगों का उपयोग क्रमशः रडार प्रणाली, जल शोधक तथा टीवी के रिमोट नियंत्रकों में होता है।

Electromagnetic waves of wavelengths λ_1, λ_2 and λ_3 are used in radar system, in water purifiers and in remote switches of TV respectively.

(i) इन वैद्युत चुंबकीय तरंगों तरंगों की पहचान कीजिए। 1½

Identify the electromagnetic waves.

(ii) इनमें से प्रत्येक का एक स्रोत लिखिये। 1½

Write one source of each of them.

21. द्रव्य की तरंग प्रकृति के सम्बन्ध में दे ब्रॉग्ली का समीकरण प्रस्तुत कीजिए। ऐसी दो परिघटनाओं का उल्लेख कीजिए जो विकिरण की कण प्रकृति की पुष्टि करती हैं। 3

Give de-Broglie's relation in context of wave nature of matter. State two phenomenons which verify the particle nature of radiation.

22. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में ऊर्जा-१३.६ eV है, इस अवस्था में इलैक्ट्रॉन की गतिज और स्थितिज ऊर्जाएं क्या होगी? 3

The ground state energy of hydrogen atom is -13.6 eV. What are the kinetic and potential energies of electron in this state.

अथवा / **OR**

आवश्यक अभिक्रियायें देते हुए समझाइये कि नाभिकीय विखण्डन में ऊर्जा कैसे नियुक्त होती है।

Explain giving necessary reactions, how energy is released during nuclear fission.

23. ऊर्जाबैंड से क्या अभिप्राय है? ऊर्जाबैंड अंतराल, पदार्थ की विद्युत चालकता को किस प्रकार प्रभावित करता है? 3

What is meant by Energy Band? How does the energy band gap affect the electrical conductivity of the material.

24. वैद्युत क्षेत्र में किसी बिन्दु पर स्थिर वैद्युत विभव से आप क्या समझते हैं, दर्शाइए कि वैद्युत द्विध्रुव के कारण किसी बिन्दु पर विभव केवल दूरी r पर ही निर्भर नहीं करता, वरन् स्थिति सदिश तथा द्विध्रुव आघूर्ण के बीच के कोण पर भी निर्भर करता है। 4

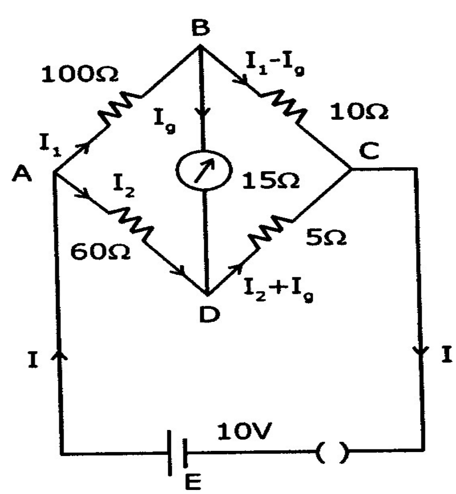
What do you understand by electrostatic potential at a point in an electric field. Show that the potential at a point due to electric dipole depends not just on distance r but also on the angle between the position vector and the dipole moment .

अथवा / **OR**

व्हीटस्टोन सेतु की शून्य विक्षेप अवस्था के लिए संतुलन प्रतिबंध लिखिए। एक व्हीटस्टोन सेतु की चार भुजाओं के प्रतिरोध निम्नवत हैंः

AB=100Ω, BC=10Ω, CD=5Ω तथा DA=60Ω, 15Ω प्रतिरोध के एक गैल्वेनोमीटर को BD के बीच में जोड़ा गया है। गैल्वेनोमीटर से प्रवाहित होने वाली धारा को परिकलित कीजिए यदि AC के मध्य 10V विभवान्तर है।

Write the balance condition for null deflection position of Wheatstone Bridge.
The four arms of a Wheatstone Bridge have the following resistances AB=100Ω, BC=10Ω, CD=5Ω and DA=60Ω. A galvanometer of 15Ω resistance is connected across BD. Calculate the current through the galvanometer when a potential differences of 10V is maintained across AC.



25. दो लम्बे समान्तर धारावाही चालको के बीच कार्य करने वाले बल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। किन स्थितियों में यह बल आकर्षण अथवा प्रतिकर्षण का होता है? विद्युत धारा के SI मात्रक की परिभाषा स्थापित करने के लिए इस समीकरण का उपयोग कीजिए। 4

Obtain an expression for the force acting between two lengthy, parallel conductors carrying electric current. In which conditions, this force is attractive on repulsive? Utilize this equation to establish the definition of the SI unit of electric current.

अथवा / **OR**

आप कैसे समझायेंगे कि छड़ चुम्बक, एक धारावाही परिनालिका की तरह व्यवहार करता है? किसी छोटे छड़ चुम्बक का चुम्बकीय आघूर्ण0.48 JT^{-1} है, चुंबक के केन्द्र से 10 cm की दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर इसके चुंबकीय क्षेत्र का परिणाम एवं दिशा बताइये यदि यह बिन्दु -

How will you explain that a bar magnet acts as a current-carrying solenoid?
A short bar magnet has a magnetic moment of 0.48 JT^{-1}. Give the direction and magnitude of the magnetic field produced by the magnet at a distance of 10 cm from the centre of magnet.

(i) चुम्बक के अक्ष पर स्थित हो।

On the axis of magnet

(ii) चुम्बक के अभिलंब समद्विभाजक पर स्थित हो।

On the equatorial line (normal bisector) of magent

26. निम्नलिखित अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा इसके नीचे दिये गए प्रश्नों के उत्तर लिखिये।

Read the following passage carefully and answer the questions given below:

जब दो या दो से अधिक प्रकाश स्रोत एक ही बिन्दु को प्रदीप्त करते हैं तो तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धान्त लागू होता है, अब यदि दो स्रोत कलासंबंद्ध हैं तो किसी भी बिन्दु पर कलान्तर ϕसमय के साथ नहीं बदलेगा तथा हमें स्थिर व्यतिकरण पैटर्न प्राप्त होगा, अर्थात समय के साथ उच्चिष्ठ तथा निम्निष्ठ की स्थितियाँ नहीं बदलेंगी, पृथकता ़ वाली टॉमस यंग की द्विझिरी से समान अंतराल की व्यतिकरण फ्रिंजें प्राप्त होती हैं।

The principle of superposition of waves applies whenever two or more sources of light illuminate the same point. Now if the two sources are coherent then the phase difference ϕ at any point will not change with time and we will have a stable interference pattern i.e. the positions of maxima and minima will not change with time. Thomas Young's double slit of separation d gives equally spaced interference fringes.

(i) तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धान्त बताइये। 1

State the principle of superposition of waves.

(ii) स्थायी व्यतिकरण पैटर्न के लिए आवश्यक शर्त क्या है? 1

What is the essential condition for sustained interference pattern?

(iii) यंग के द्विझिरी प्रयोग में परदे पर प्राप्त होने वाले दीप्त तथा अदीप्त क्षेत्र की स्थितियों के लिए प्रतिबन्ध लिखिए। 2

State the condition for position of bright and dark regions obtained on screen in Youngs' double slit experiment.