

Roll No.

रोल नं.

--	--	--	--	--

Code No. **150**

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें।

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

General Instructions :

सामान्य निर्देश :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें एवं पूर्णरूप से उनका अनुपालन करें।

Time allowed : 3 hours

Maximum marks : 70

निर्धारित समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 70

Note/ नोट :

- Please check that this question paper contains 19 printed pages.
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 19 मुद्रित पृष्ठ हैं।
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए-गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- Please check that this question paper contains 33 questions.
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।
- Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.
कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- 15 minutes time has been allotted to read the question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer in the answer-book during this period.
इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा। पूर्वाह्न में 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका में कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

- (vi) This question paper is divided into five sections - Section - A, Section - B, Section - C, Section - D and Section - E. All questions are compulsory.
प्रश्न-पत्र पाँच खंडों में विभाजित किया गया है - खंड - क, खंड - ख, खंड - ग, खंड - घ एवं खंड - ङ । सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
- (vii) Section A - Q. No. 1 to Q. No. 16 are Multiple choice and Assertion-Reason type questions, carrying 1 mark each.
खंड - क में प्रश्न संख्या 1 से प्रश्न संख्या 16 तक बहुविकल्पीय और अभिकथन-कारण प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- (viii) Section B - Q. No. 17 to Q. No. 21 are very short answer (VSA) type questions, carrying 2 marks each.
खंड - ख में प्रश्न संख्या 17 से प्रश्न संख्या 21 तक अतिलघुत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।
- (ix) Section C - Q. No. 22 to Q. No. 28 are short answer type questions, carrying 3 marks each.
खंड - ग में प्रश्न संख्या 22 से प्रश्न संख्या 28 तक लघुउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।
- (x) Section D - Q. No. 29 and Q. No. 30 are Case-based type questions, carrying 4 marks each.
खंड - घ में प्रश्न संख्या 29 एवं प्रश्न संख्या 30 प्रकरण आधारित प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।
- (xi) Section E - Q. No. 31 to Q. No. 33 are long answer type questions, carrying 5 marks each.
खंड-ङ में प्रश्न संख्या 31 से प्रश्न संख्या 33 तक दीर्घउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।
- (xii) Answer should be in brief and to the point.
उत्तर संक्षिप्त तथा बिंदुवार होना चाहिए।
- (xiii) There is no overall choice in the question paper. However, internal choice has been provided in few questions in all sections except Section A. Only one of the choices in such questions have to be attempted.
प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि खंड क को छोड़कर सभी खंडों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। ऐसे प्रश्नों में केवल एक ही विकल्प का उत्तर लिखिए।
- (xiv) Use of Calculator is **not** allowed.
कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।
You may use the following values of physical constants wherever necessary :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 $m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
 $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$
 Avogadro's number = 6.023×10^{23} per gram mole
- (xv) In addition to this, separate instructions are given with each question wherever necessary.
इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार, प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं।

SECTION - A/खंड - क

1. Three capacitors each of $4\ \mu\text{F}$ are to be connected in such a way that the effective capacitance of the combination is $6\ \mu\text{F}$. It can be achieved by connecting : 1
 - (a) All three in parallel
 - (b) All three in series
 - (c) Two of them connected in parallel and the combination in series with the third
 - (d) Two of them connected in series and the combination in parallel to the third.

तीन $4\ \mu\text{F}$ वाले प्रत्येक संधारित्र को इस तरह से जोड़ा जाता है कि संयोजन की प्रभावी धारिता $6\ \mu\text{F}$ बने। इसे प्राप्त किया जा सकता है :

 - (a) तीनों समान्तर में
 - (b) तीनों श्रृंखला में
 - (c) उनमें से दो समानांतर में और संयोजन तीसरे के साथ श्रृंखला में
 - (d) दो-श्रृंखला में और उनका संयोजन तीसरे के साथ समानांतर में

2. An observation point P lies on the Principal axis, at a distance 'X' from the mid point of an electric dipole. The electric potential at a point P due to the dipole is proportional to : 1
 - (a) $\frac{1}{X}$
 - (b) $\frac{1}{X^2}$
 - (c) $\frac{1}{X^3}$
 - (d) $\frac{1}{\sqrt{X}}$

एक अवलोकन बिंदु P विद्युत द्विध्रुव के मध्य बिंदु से 'X' दूरी पर मुख्य अक्ष पर स्थित है। द्विध्रुव के कारण बिंदु P पर विद्युत विभव समानुपाती होता है :

 - (a) $\frac{1}{X}$
 - (b) $\frac{1}{X^2}$
 - (c) $\frac{1}{X^3}$
 - (d) $\frac{1}{\sqrt{X}}$

3. A battery is connected to a conductor of non uniform area of cross section. The quantity or quantities which remain constant is/are : 1
 - (a) Electric field only
 - (b) Drift speed and electric field
 - (c) Electric field and current
 - (d) Current only

एक बैटरी असमान अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले चालक से जुड़ी है जो मात्रा या मात्राएँ स्थिर रहती हैं वह हैं :

 - (a) केवल विद्युत क्षेत्र
 - (b) बहाव गति और विद्युत क्षेत्र
 - (c) विद्युत क्षेत्र व विद्युत धारा
 - (d) केवल विद्युत धारा

4. A magnetic needle when placed in an uniform magnetic field \vec{B} experiences : 1

- (a) Both force and torque (b) Only force but not torque
(c) A torque but not the force (d) Neither a torque nor a force

एक चुंबकीय सुई को जब एक समान चुंबकीय क्षेत्र \vec{B} में रखा जाता है तो वह अनुभव करती है :

- (a) बल और बलाघूर्ण (b) केवल बल, बलाघूर्ण नहीं
(c) बलाघूर्ण, लेकिन बल नहीं (d) न बलाघूर्ण न बल

5. The coil of a moving coil galvanometer is wound over a metal frame in order to : 1

- (a) Reduce hysteresis (b) Increase sensitivity
(c) Increase moment of Inertia (d) Provide Electromagnetic damping

चल कुण्डली गैल्वेनो मीटर की कुण्डली एक धातु के फ्रेम पर किसलिए लपेटी जाती है ?

- (a) शैथिल्य को कम करना (b) संवेदनशीलता में वृद्धि
(c) जड़त्व आघूर्ण में वृद्धि (d) विद्युत चुंबकीय अवमंदन प्रदान करना

6. Which of the following effects is not based on Huygen's Principle ? 1

- (a) Interference (b) Photoelectric effect
(c) Reflection (d) Refraction

निम्नलिखित में से कौन सा प्रभाव हाइगेंस सिद्धांत पर आधारित नहीं है ?

- (a) व्यतिकरण (b) प्रकाशविद्युत प्रभाव
(c) परावर्तन (d) अपवर्तन

7. What will be the diffracting angle for the first minimum in the diffraction pattern of a single slit with a light of wavelength 550 nm and slit width 0.55 mm ? 1

- (a) 0.001 radian (b) 0.01 radian (c) 1 radian (d) 0.1 radian

550 nm तरंगदैर्घ्य और झिरी छिद्र चौड़ाई 0.55 mm वाले एकल झिरी के कारण विवर्तन पैटर्न में पहले न्यूनतम के लिए विवर्तन कोण :

- (a) 0.001 रेडियन (b) 0.01 रेडियन (c) 1 रेडियन (d) 0.1 रेडियन

8. A photon of energy 5.2 eV is incident on a metal surface whose work function is 3.2 eV. The energy of the fastest moving electron, so released is : 1

(a) 2 eV (b) 2.4 eV (c) 2.6 eV (d) 3 eV

5.2 eV ऊर्जा का एक फोटॉन एक धातु की सतह पर गिरता है जिसका कार्य फलन 3.2 eV है, सबसे तेज गति से चलने वाले इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा :

(a) 2 eV (b) 2.4 eV (c) 2.6 eV (d) 3 eV

9. The radius of the n^{th} orbit in Bohr's Theory of hydrogen atom is proportional to : 1

(a) n^2 (b) $1/n^2$ (c) $1/n$ (d) n^3

हाइड्रोजन परमाणु के बोहर मॉडल में 'n'वीं कक्षा की त्रिज्या किसके समानुपाती होती है ?

(a) n^2 (b) $1/n^2$ (c) $1/n$ (d) n^3

10. The potential energy of an electron in the second excited state of hydrogen atom is : 1

(a) -3.4 eV (b) -3.02 eV (c) -1.51 eV (d) -6.8 eV

हाइड्रोजन परमाणु में दूसरी उत्तेजित अवस्था में एक इलेक्ट्रॉन की स्थितिज ऊर्जा होती है :

(a) -3.4 eV (b) -3.02 eV (c) -1.51 eV (d) -6.8 eV

11. In nuclear fusion reaction : 1

- (a) Binding energy per nucleon decreases.
(b) Binding energy per nucleon increases.
(c) Binding energy per nucleon first increases and then decreases.
(d) The binding energy per nucleon remains constant.

नाभिकीय संलयन अभिक्रिया में :

- (a) प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा घटती है।
(b) प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा बढ़ जाती है।
(c) प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा पहले बढ़ती है फिर घटती है।
(d) प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा स्थिर रहती है।

12. The phase difference between the electric and magnetic field in an electromagnetic wave propagating along Z-direction is : 1

- (a) 0 (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) π

Z-दिशा में प्रसारित विद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र के चरण अंतर है :

- (a) 0 (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) π

For question 13 to question 16, two statements are given, one labelled Assertion (A) and the other labelled Reason (R). Select the correct answer to the following questions, based on the codes (a), (b), (c) and (d) explained as under :

- (a) If Assertion (A) and Reason (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
(b) If both the Assertion (A) and Reason (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A).
(c) If Assertion (A) is correct but Reason (R) is incorrect.
(d) If Assertion (A) and Reason (R) are incorrect.

प्रश्न 13 से 16 के लिए दो कथन दिए गए हैं जिनमें से एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) कहा गया है। नीचे दिए गए कोड (a), (b), (c) तथा (d) से सही उत्तर चुनिए :

- (a) यदि अभिकथन (A) और कारण (R) सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।
(b) यदि अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं लेकिन (R) अभिकथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) यदि अभिकथन (A) सही है लेकिन कारण (R) गलत है।
(d) यदि अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों गलत हैं।

13. **Assertion :** The magnetic field at the end of very long current carrying solenoid is half of that at the centre. 1

Reason : If the solenoid is sufficiently long the field in it is uniform.

अभिकथन : एक बहुत लम्बी विद्युत धारा वाही परिनालिका के अंतिम सिरे पर चुम्बकीय क्षेत्र, केन्द्र के क्षेत्र से आधा होता है।

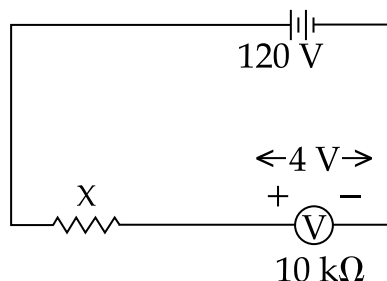
कारण : यदि परिनालिका प्रयाप्त लम्बी है तो उसके अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान होता है।

- 14. Assertion :** In an electromagnetic wave, the electric field and magnetic field alternate each other perpendicular to the direction of propagation. **1**
- Reason :** The electromagnetic waves are transverse in nature.
- अभिकथन :** विद्युत चुंबकीय तरंग में विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र, संचरण की दिशा के लंबवत एक दूसरे के सापेक्ष परिवर्तित होते हैं।
- कारण :** विद्युत चुम्बकीय तरंगें, अनुप्रस्थ प्रकृति की होती हैं।
-
- 15. Assertion :** In an interference pattern the energy is produced at the region of constructive interference, whereas destroyed at the region of destructive interference. **1**
- Reason :** Interference does not obey the law of conservation of energy.
- अभिकथन :** व्यतिकरण घटनाक्रम में ऊर्जा रचनात्मक व्यतिकरण के क्षेत्र में उत्पन्न होती है और विनाशकारी व्यतिकरण के क्षेत्र में नष्ट हो जाती है।
- कारण :** व्यतिकरण ऊर्जा संरक्षण नियम का पालन नहीं करता है।
-
- 16. Assertion :** The resistivity of a semiconductor material increases with the rise in temperature. **1**
- Reason :** The atoms of a semiconductor vibrate with larger amplitude at their lattice positions or increasing the temperature.
- अभिकथन :** अर्धचालक की प्रतिरोधकता तापमान के साथ बढ़ती है।
- कारण :** अर्धचालक के परमाणु अपने जालक स्थान में उच्च तापमान पर बड़े आयाम के साथ कंपन करते हैं।

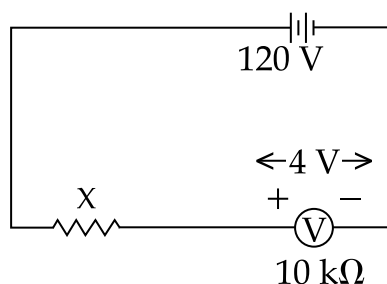
SECTION - B/खंड - ख

- 17.** Two metallic spheres of Radius R and $2R$ are so charged, that both of them have the same charge density ' σ '. If they are connected to each other with a connecting wire then in which direction will the charge flow and why ? **2**
- त्रिज्या R और $2R$ वाले दो धात्विक गोलों को इस प्रकार आवेशित किया गया है कि इन दोनों का पृष्ठ आवेश घनत्व ' σ ' समान है। यदि इन्हें एक चालक तार से जोड़ दिया जाए तो आवेश किस दिशा में प्रवाहित होगा और क्यों ?

18. A DC supply of 120 V is connected to a large resistance 'X'. A voltmeter of resistance $10\text{ k}\Omega$, when connected in series in the circuit reads 4 V, what is the value of 'X'. What is the purpose behind using a Voltmeter instead of an ammeter to determine large resistance ? 2



120 V की एक DC आपूर्ति एक बड़े प्रतिरोध 'X' से जुड़ी हुई है। $10\text{ k}\Omega$ प्रतिरोध का एक वोल्टमीटर श्रृंखला में रखा गया है, जो 4 V पढ़ता है। 'X' का मान ज्ञात कीजिए। बड़े प्रतिरोध (X) को निर्धारित करने के लिए एमीटर की बजाय वोल्टमीटर का उपयोग करने के पीछे क्या उद्देश्य है ?



19. A convex lens of focal length f_1 is kept in contact with a concave lens of focal length f_2 , what is the focal length of the combination ? If $f_1 > f_2$, what is the nature of the combination ? 2

फोकस दूरी f_1 का एक उत्तल लेंस फोकस दूरी f_2 के अवतल लेंस के संपर्क में रखा गया है, संयोजन की फोकस लम्बाई ज्ञात करें। यदि ($f_1 > f_2$) तो संयोजन की प्रकृति क्या है ?

20. A proton and an electron have same kinetic energy, which one has smaller de-Broglie wave length and why ? 2

यदि प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा समान हो तो किसकी दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य छोटी होती है। और क्यों ?

21. If λ_1 and λ_2 are the wavelengths of first member of Lyman and Paschen series respectively, then determine the ratio λ_1/λ_2 . 2

OR

From the relation $R = R_0(A)^{1/3}$, where R_0 is a constant and A is the mass number of the nucleus. Show that nuclear density is nearly constant and independent of mass number.

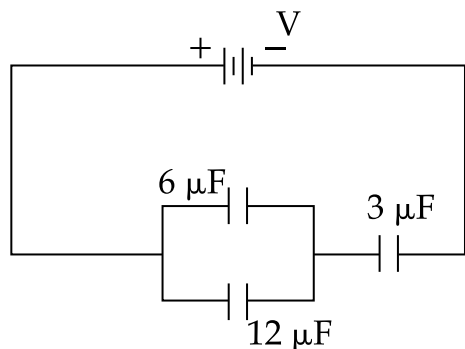
यदि λ_1 और λ_2 क्रमशः लाइमन और पाशन श्रेणी के पहले सदस्य की तरंगदैर्घ्य हैं तो λ_1/λ_2 का अनुपात निर्धारित करें।

अथवा

संबंध $R = R_0(A)^{1/3}$ में R_0 एक स्थिरांक है और A नाभिक की द्रव्यमान संख्या है। स्पष्ट कीजिए कि नाभिकीय घनत्व स्थिर है और नाभिकीय द्रव्यमान से स्वतंत्र है।

SECTION - C/खंड - ग

22. In the following arrangement of capacitors, the energy stored in the $6 \mu\text{F}$ capacitor is E . Find : 1
- (a) Energy stored in $12 \mu\text{F}$ capacitor. 1
- (b) Energy stored in $3 \mu\text{F}$ capacitor. 1
- (c) Total energy drawn from the battery. 1

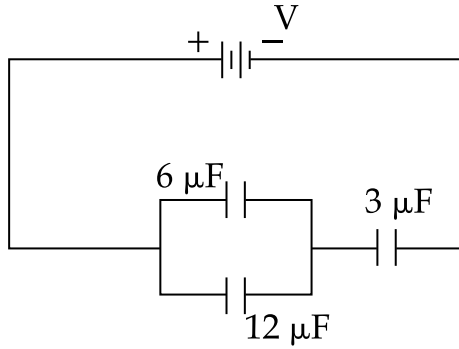


OR

- (a) What is the importance of Gaussian surface in Gauss theorem ?
- (b) Given a uniform electric field $\vec{E} = 5 \times 10^3 \hat{i} \text{ N/C}$. Find the flux of this field through a square of side 10 cm parallel to y - z plane.
- (c) What would be the flux through the same surface if it makes an angle of 30° with x axis ?

संधारित्रों की निम्नलिखित व्यवस्था में $6 \mu\text{F}$ संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा 'E' है। ज्ञात करें।

- (a) $12 \mu\text{F}$ संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा।
- (b) $3 \mu\text{F}$ संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा।
- (c) बैटरी से खींची गई कुल ऊर्जा का मान।



अथवा

- (a) स्थिर वैद्युतिकी में गॉस के नियम में गोसियन सतह का क्या महत्व है ?
- (b) एक विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = 5 \times 10^3 \hat{i} \text{ N/C}$ दिया गया है। y - z तल के समांतर, 10 सेमी भुजा वाले वर्ग का फ्लक्स ज्ञात कीजिए।
- (c) उसी पृष्ठ के आर पार फ्लक्स क्या होगा अगर वही वर्ग x -अक्ष के साथ 30° का कोण बनता है।

23. Two conductors of the same material have length and cross-sectional area in the ratio of 2 : 1 and 3 : 2 respectively. Compare the drift velocity of the electrons in the conductors, when they are connected in (a) series and (b) in parallel. 3

एक ही पदार्थ के दो चालकों की लम्बाई और क्षेत्रफल अनुप्रस्थ काट का अनुपात क्रमशः 2 : 1 और 3 : 2 है। चालकों में इलेक्ट्रॉन के अपवाह वेगों की तुलना कीजिए जब वे : (a) श्रेणीक्रम में और (b) समांतर क्रम में जुड़े हों।

24. Two long straight Parallel conductors carrying steady current I_1 and I_2 are separated by a distance 'd', if the current in the conductor flow in the same direction then show : 1

- (a) That the two wires attract each other. 1
- (b) Derive an expression for the force between them. 1
- (c) Use it to define one Ampere. 1

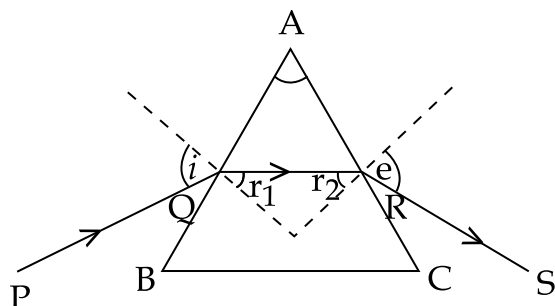
दो लंबे सीधे समानांतर चालक I_1 व I_2 स्थिर धारा ले जा रहे हैं। दोनों चालक 'd' दूरी से पृथक है। यदि धारा प्रवाह एक ही दिशा में है, तो :

- दर्शाइये कि वो एक दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- धारावाही चालकों के बीच बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें।
- इसका उपयोग कर एम्पीयर को परिभाषित करें।

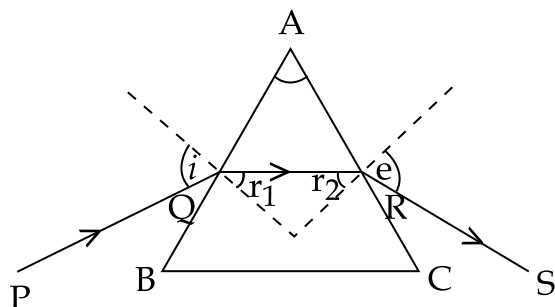
25. In Young's double slit experiment using a monochromatic light of wavelength ' λ ', the intensity is K unit where the path difference is ' λ '. What is the intensity of light at a point, where path difference is $\lambda/3$? 3

तरंगदैर्घ्य ' λ ' के एकवर्णी प्रकाश का उपयोग करते हुए यंग के द्वि-स्लिट प्रयोग में किसी बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता 'K' इकाई है जहाँ पथ अंतर ' λ ' है। उस बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता क्या है जहाँ पथ अंतर $\lambda/3$ है ?

26. (a) State the principle on which the working of optic fibre is based. 1
- (b) The figure shows refraction through a Prism. If the refracted ray QR is Parallel to the base BC then show that : 1
- $r_1 = r_2 = A/2$ 1
 - $D_m = 2i - A$ 1



- वह सिद्धांत बताइये जिस पर प्रकाशित तंतु की कार्य प्रणाली आधारित है।
- चित्र में एक प्रिज्म के माध्यम से अपवर्तन दिखाया गया है अगर अपवर्तित रेखा QR रेखा आधार BC के समानांतर है तो दर्शाइए :
 - $r_1 = r_2 = A/2$
 - $D_m = 2i - A$



27. (i) Draw a diagram to show the working of a full wave rectifier. 1
 (ii) What is the frequency of the output signal, if the frequency of the input signal is 50 Hertz ? 1
 (iii) What is the nature of the output signal ? Is it truly D.C (steady) ? 1
 (i) एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी की प्रणाली को दर्शाने के लिए एक आरेख बनाएँ।
 (ii) यदि इनपुट सिग्नल की आवृत्ति 50 Hz है तो सिग्नल की आउटपुट आवृत्ति क्या है ?
 (iii) आउटपुट सिग्नल की प्रकृति क्या है ? क्या यह वास्तव में दिष्ट धारा स्थिर है ?
28. (i) What type of semiconductor is formed when germanium crystal is doped with antimony ? 1
 (ii) Draw its energy band diagram clearly indicating the different regions. 1
 (iii) What changes does the doping bring in the electrical conductivity of the semiconductor ? 1
 (i) जब एक जर्मेनियम क्रिस्टल को एंटीमनी के साथ अपमिश्रित किया जाता है तो किस प्रकार का अर्धचालक बनता है ?
 (ii) उसका ऊर्जा बैंड आरेख बनाएँ विभिन्न क्षेत्रों को स्पष्ट रूप से इंगित करें।
 (iii) समझाइए कि अपमिश्रण के बाद क्रिस्टल की वैद्युत चालकता किस प्रकार बदलती है ?

SECTION - D/खंड - घ

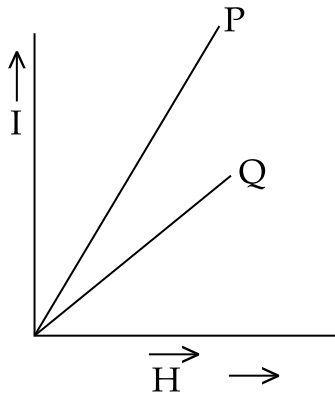
29. The magnetic field, which can induce magnetism in an unmagnetized substance is called external magnetizing field, for example the magnetic field produced by a current carrying ring can act as an external magnetizing field (H). The total magnetic induction i.e the dipole moment produced per unit volume of the magnetic material is measured in terms of intensity of magnetization (I). A graph plotted between H and I shows that intensity of magnetization (I) increases with the increase in magnetising field (H), However the reverse is not true. The induced magnetic field in the material does not vanish even after completely removing the magnetizing field. It is for some negative value of magnetizing field that the intensity of magnetization become zero. A substance also loses its magnetic behaviour on heating. It is to the magnetic character of the substance that make it suitable for use in transformers, audio cassettes, electromagnets, computers, speakers and mobile phone etc.

Based on the above description answer the following questions :

- (i) The magnetic moment of diamagnetic atom is : 1
 (a) much greater than one (b) between zero and one
 (c) equal to zero (d) equal to 1

(ii) The susceptibility of a magnetic material is 0.85. Identify the material and write its two properties. 1

(iii) The H-I graph between two magnetic material P and Q is shown. Identify the material P and draw a graph to show its behaviour on increasing the temperature. 1



(iv) If the magnetizing field on a ferromagnetic material is increased then how is its permeability affected ? 1

OR

Out of the spinning and orbital motion of the electron, which motion contribute more to the magnetic effect ?

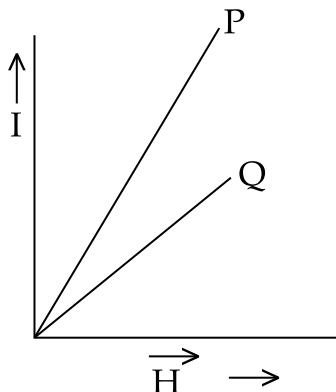
चुंबकीय क्षेत्र जो किसी अचुंबकीय पदार्थ में चुंबकत्व प्रेरित करता है उसे बाह्य चुंबकीय क्षेत्र कहा जाता है। उदाहरण के लिए किसी धारावाही वलय द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र (H) के रूप में कार्य कर सकता है। चुंबकीय पदार्थ के प्रति इकाई आयतन में उत्पन्न द्विध्रुव आघूर्ण के रूप में कुल चुंबकीय प्रेरणा को चुंबकत्व की तीव्रता 'I' के रूप में मापा जाता है। 'H' और 'I' के बीच बनाया गया ग्राफ दर्शाता है कि चुंबकत्व की तीव्रता (I) चुंबकीय क्षेत्र (H) के मान में वृद्धि के साथ बढ़ती है। हाँलाकि इसका विपरीत सत्य नहीं है। पदार्थ में प्रेरित चुंबकीय क्षेत्र बाह्य चुंबकीय क्षेत्र को पूरी तरह हटाने के बाद भी गायब नहीं होता है। चुंबकीय क्षेत्र के विपरीत मान के लिए चुंबकत्व की तीव्रता शून्य हो जाती है। गर्म करने पर भी चुंबकीय पदार्थ अपना चुंबकीय व्यवहार खो देता है। यह पदार्थों का चुंबकीय चरित्र है जो इसे विभिन्न उपयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है। जैसे ट्रांसफार्मर, ओडियो कैसेट, इलेक्ट्रोमैग्नेट, कम्प्यूटर, स्पीकर्स और मोबाइल फोन आदि।

उपरोक्त कथन पर आधारित निम्न प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

(i) प्रति-चुंबकीय परमाणु का चुंबकीय आघूर्ण :

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| (a) एक से बहुत अधिक होता है। | (b) शून्य और एक के बीच में होता है। |
| (c) शून्य के बराबर। | (d) एक के बराबर होता है। |

- (ii) एक चुंबकीय पदार्थ की संवेदनशीलता 0.85 है। पदार्थ की पहचान करें और इसके दो गुणधर्म लिखें।
- (iii) चुंबकीय पदार्थ P और Q के बीच H-I ग्राफ दिखाया गया है। पदार्थ 'P' को पहचानें। गर्म करने पर पदार्थ का व्यवहार दिखाने के लिए एक ग्राफ बनाएँ।



- (iv) यदि किसी लौहचुंबकीय पदार्थ पर चुंबकीय क्षेत्र बढ़ा दिया जाए तो इसकी पारगम्यता पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

अथवा

इलेक्ट्रॉन की घूर्णन और कक्षीय गति में कौन सी गति चुंबकीय प्रभाव में अधिक योगदान देती है ?

30. When a photon falls on a metal surface then it is completely absorbed by an electron. The energy of a photon is utilized for two purposes :

- To get an electron free from the metal surface and do it slightly away.
- The remaining part of the photon energy is given as the kinetic energy of the electron. The kinetic energy of the electron depends upon the frequency of the incident photon where as the intensity of current depends upon the number of photons falling per second on the metal surface. The value of frequency at which photoemission takes place and an electron of zero kinetic energy is released is called threshold frequency (γ_0). The fast moving electron are stopped by applying a reverse potential known as stopping potential (V_s). The intercept of the graph between stopping potential and frequency determine the work function and its slope gives the value of Plank's constant.

Based on the above discussion, answer the following questions :

- A powerful beam of infrared rays is made to fall on a metal surface. Is there a photoemission ? 1
 - The de-Broglie wavelength of a particle of kinetic energy 'K' is ' λ '. What will be the wavelength of the particle if its kinetic energy is K/16 ? 1
- (a) 3λ (b) 2λ (c) 4λ (d) 8λ

- (iii) Draw the variation of photoelectric current versus anode potential for radiation of frequency γ and intensities I_1 and I_2 . (Given $I_1 < I_2$) 1
- (iv) The work function of caesium is 2.14 eV, find the wavelength of the incident light, if the stopping potential for the surface is 0.6 V. 1

OR

What is the de-Broglie wavelength of an electron accelerated by a potential of 100 volt ?

जब एक फोटॉन धातु की सतह पर गिरता है तो यह इलेक्ट्रॉन द्वारा पूरी तरह से अवशोषित हो जाता है, फोटॉन की ऊर्जा का उपयोग दो उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

- (i) धातु की सतह से इलेक्ट्रॉन मुक्त करना और उसे थोड़ा दूर करना।
- (ii) फोटॉन ऊर्जा का शेष भाग इलेक्ट्रॉन को गतिज ऊर्जा के रूप में दिया जाता है। इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा आपतित फोटॉन की आवृत्ति पर निर्भर करती है। जबकि धारा की तीव्रता धातु पृष्ठ पर प्रति सेकंड आपतित फोटोन्स की संख्या पर निर्भर होती है। न्यूनतम आवृत्ति जिस पर एक फोटॉन उत्सर्जन होता है और शून्य गतिज ऊर्जा वाला इलेक्ट्रॉन मुक्त होता है, उसे देहली आवृत्ति (γ_0) कहा जाता है। अधिक गतिज ऊर्जा रखने वाले इलेक्ट्रॉन को विपरीत विभव लगाकर रोका जाता है। इसे निरोधी विभव (V_s) कहते हैं। स्टोपिंग पोटेंशियल और आवृत्ति के बीच का ग्राफ अवरोधन कार्य फंक्शन को निर्धारित करता है। इसकी ढलान प्लैंक के स्थिरांक का मान देती है।

उपरोक्त चर्चा के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (i) अवरक्त किरणों के एक शक्तिशाली पुंज को धातु की सतह पर गिराया जाता है, क्या कोई फोटो उत्सर्जन होता है ?
- (ii) गतिज ऊर्जा 'K' के साथ एक कण की डे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ' λ ' है। यदि कण की गतिज ऊर्जा K/16 हो तो तरंगदैर्घ्य क्या होगी ?
- (a) 3λ (b) 2λ (c) 4λ (d) 8λ
- (iii) आवृत्ति γ तथा तीव्रता I_1 और I_2 के विकिरण के लिए फोटो विद्युत प्रवाह बनाम एनोड क्षमता का ग्राफ बनाएँ। (जहाँ $I_1 < I_2$)
- (iv) सीजियम का कार्य फलन 2.14 eV है। यदि प्रकाश विद्युतधारा को 0.6 V के स्टोपिंग पोटेंशियल द्वारा शून्य पर लाया जाता है तो घटना प्रकाश की तरंगदैर्घ्य का आंकलन कीजिये।

अथवा

100 V विभव की क्षमता से त्वरित, इलेक्ट्रॉन का डे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य क्या है ?

SECTION - E/खंड-ड

31. (a) A conductor of resistance R is stretched to increase its length by 0.03% . By what percentage does its resistance increase ? 2
- (b) A cell of emf E and internal resistance ' r ' is connected to external resistance R_1 and R_2 ($R_1 > R_2$) along with a perfect ammeter. The current measured in 4 different situations are as under :
- (i) Without any external resistance in the circuit 3
- (ii) With resistance R_1 only
- (iii) With R_1 and R_2 in series combination
- (iv) With R_1 and R_2 in parallel combination the current measured in the 4 cases are found to be 4.2 A , 1.05 A , 0.42 A and 1.4 A but not necessarily in that order. Identify the current corresponding to each arrangement.

OR

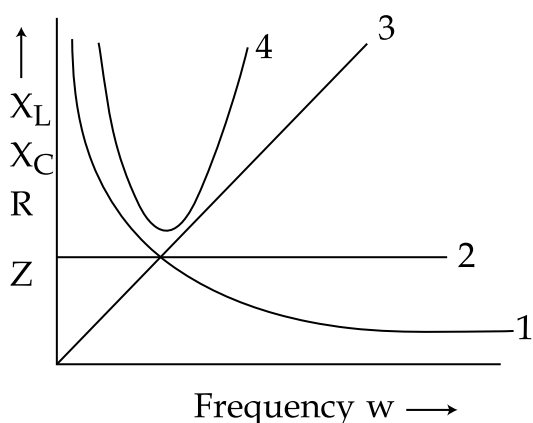
- (a) Use Kirchoff's rule to obtain the balancing condition of wheat stone Bridge.
- (b) A set of ' n ' equal resistors each of resistance R , is connected in series to a battery of emf E and internal resistance same as R . A current ' I ' is observed to flow. When the same number of resistances are connected in parallel to the same battery (and internal resistance) the current is found to increase 10 times. Find (' n ') the number of resistors ?
- (a) प्रतिरोध ' R ' के एक चालक को खींचा गया है जिससे इसकी लम्बाई 0.03% बढ़ जाती है। चालक के प्रतिरोध में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी ?
- (b) विद्युत वाहक बल ' E ' तथा आन्तरिक प्रतिरोध (r) का एक सेल बाह्य प्रतिरोध R_1 तथा R_2 ($R_1 > R_2$) के साथ एक पूर्ण अमीटर से जुड़ा है। चार विभिन्न स्थितियों में मापी गई धारा निम्न प्रकार से है :
- (i) परिपथ में बिना किसी बाह्य प्रतिरोध के
- (ii) केवल प्रतिरोध R_1 के साथ
- (iii) R_1 तथा R_2 के साथ श्रेणी संयोजन में
- (iv) R_1 तथा R_2 के साथ समान्तर संयोजन में चार मामलों में मापी गई धारा इस प्रकार से है, 4.2 A , 1.05 A , 0.42 A तथा 1.4 A लेकिन वह ऊपर वर्णित क्रम में नहीं है। वर्णित क्रम के अनुरूप धारा की पहचान कीजिए।

अथवा

- (a) व्हीट स्टोन ब्रिज की स्थिति संतुलन प्राप्त करने के लिए किरखोफ के नियम का उपयोग करें।
- (b) प्रत्येक प्रतिरोध R वाले 'n' बराबर प्रतिरोधकों का एक समूह emf 'E' व आंतरिक (R) प्रतिरोध वाली बैटरी से श्रृंखला में जुड़ा हुआ है। परिपथ में धारा 'I' प्रवाहित होती देखा जाती है। जब समान प्रतिरोधकों को समान बैटरी व आंतरिक प्रतिरोध (R) के साथ समानांतर क्रम में जोड़ा जाता है तब धारा 10 गुना बढ़ जाती है, प्रतिरोधकों (n) की संख्या ज्ञात कीजिए।

32. (a) Two particles A and B of masses m and $2m$ and charges q and $2q$ moving with velocities V_1 and V_2 , enters a magnetic field B acting perpendicularly to their motion. If the two forces F_1 and F_2 acting on them are in ratio of 1 : 4 then what is the ratio of their velocities ? 3
- (b) In order to increase the current sensitivity of a galvanometer by 50%, its resistance, had to be doubled. By what percentage does the voltage sensitivity of the moving coil galvanometer change ? 2

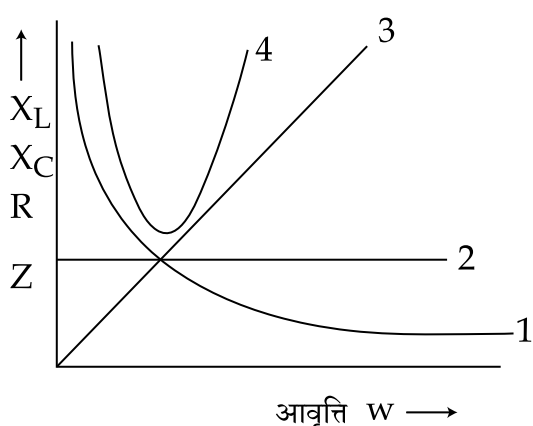
OR



- (a) The graph shows the variation of reactance, resistance and impedance with angular frequency 'w' for different circuit elements 1, 2, 3 and 4. From the graph identify the circuit elements for each individual curve. Name the frequency at which all the curves meet with each other. 1
- (b) A small town with a power demand of 1000 kW and operating potential 220 V is situated 15 km away, from a power plant generating power at 440 V. The resistance of the two wire line feeding the power to the town is $0.5 \text{ km } \Omega^{-1}$. The power is received at the receiving station by a step down transformer working at 4000 - 220 V range. 1
- (i) Estimate the line power loss in the form of heat. 1
- (ii) How much power must the plant supply, assuming there is negligible power loss due to leakage ? 1
- (iii) Characterise the step up transformer at the transmitting station. 1

- (a) द्रव्यमान m और $2m$, आवेश q और $2q$ वाले दो कण A और B क्रमशः V_1 और V_2 वेग से गति करते हुए एक चुंबकीय क्षेत्र B में प्रवेश करते हैं, जो कि उनकी गति के लंबवत कार्य कर रही है। यदि कणों पर कार्य करने वाले दो बल F_1 और F_2 का अनुपात $1 : 4$ है तो उनके वेगों का अनुपात ज्ञात कीजिए।
- (b) एक गतिमान गैल्वेनोमीटर की धारा संवेदनशीलता को 50% बढ़ाने के लिए इसके प्रतिरोध को दुगना करना पड़ता है। गैल्वेनोमीटर की वोल्टेज संवेदनशीलता में परिवर्तन का प्रतिशत मान ज्ञात कीजिए।

अथवा



- (a) दिया हुआ ग्राफ विभिन्न सर्किट तत्वों के लिए कोणीय आवृत्ति (w) के साथ प्रतिघात, प्रतिरोध व प्रतिबाधा में परिवर्तन को दर्शाता है। ग्राफ में प्रत्येक व्यक्तिगत वक्र के लिए सर्किट तत्व 1, 2, 3 और 4 की पहचान करें। उस आवृत्ति का नाम बताइये जहाँ सारे वक्र एक दूसरे से मिलते हैं।
- (b) 1000 किलोवाट की बिजली की माँग और 220 वोल्ट की परिचालन क्षमता वाला एक छोटा शहर 440 वोल्ट पर बिजली पैदा करने वाले एक बिजली संयंत्र से 15 किमी दूर स्थित है। शहर को बिजली देने वाली दो तार-लाइन का प्रतिरोध $0.5 \text{ km } \Omega^{-1}$ है। बिजली 4000 V - 220 V रेंज के साथ काम करने वाले अपचयी ट्रांसफॉर्मर द्वारा रिसीविंग स्टेशन पर प्राप्त की जाती है।
- उष्मा के रूप में लाइन विद्युत हानि का अनुमान लगाएँ।
 - यह मानते हुए कि रिसाव के कारण नगण्य विद्युत हानि होती है संयंत्र को कितनी विद्युत आपूर्ति करना चाहिये ?
 - संचारण स्टेशन पर उच्चायी ट्रांसफॉर्मर की विशेषता बताइए।

33. (a) The radius of curvature of the two faces of convex lens are 10 cm and 15 cm. If the focal length of lens is 12 cm, find the refractive index of the material of lens. 2
- (b) How does a telescope differ from microscope in working? 1
- Draw a schematic ray diagram of a reflecting telescope showing that how the rays coming from a distant object are received at the Eye piece. 1
- (c) Write two advantages of reflecting telescope over refracting telescope. 1

OR

- (a) Diffraction of light is not easily observable, why? 1
- (b) Using Huygen's construction of secondary wave front, explain how diffraction pattern is obtained on the screen, due to a slit of width 'd' and monochromatic light of wavelength ' λ '. Why does the intensity fall off gradually in the diffraction pattern of single slit? Draw its energy distribution curve. 4
- (a) एक उत्तल लेंस के दो फलकों की वक्रता क्रियाएँ 10 सेमी और 15 सेमी हैं। यदि लेंस की फोकस दूरी 12 सेमी है, तो लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक क्या है?
- (b) दूरबीन की कार्यप्रणाली सूक्ष्मदर्शी से किस प्रकार भिन्न है?
- परावर्तक दूरबीन का एक योजना बद्ध किरण आरेख बनाए जिसमें दिखाया गया हो, कि दूर की वस्तु से आने वाली किरणें किस प्रकार नेत्रिका पर प्राप्त होती है।
- (c) अपवर्तक दूरबीन की तुलना में परावर्तक दूरबीन के दो महत्वपूर्ण लाभ लिखें।

अथवा

- (a) प्रकाश का विवर्तन आसानी से देखने योग्य नहीं है; कारण बताएँ।
- (b) द्वितीयक तरंगाग्र के हाइगेन निर्माण का उपयोग करते हुए समझाइएँ कि चौड़ाई 'd' वाले स्लिट और एकवर्णी प्रकाश तरंगदैर्घ्य ' λ ' के कारण स्क्रीन पर विवर्तन पैटर्न कैसे प्राप्त होता है? एकल स्लिट के विवर्तन पैटर्न में तीव्रता धीरे-धीरे कम क्यों हो जाती है? इसका ऊर्जा वितरण वक्र बनाएँ।

- o o o -

