RBSE
Class 12

HALF YEARLY

Chapterwise

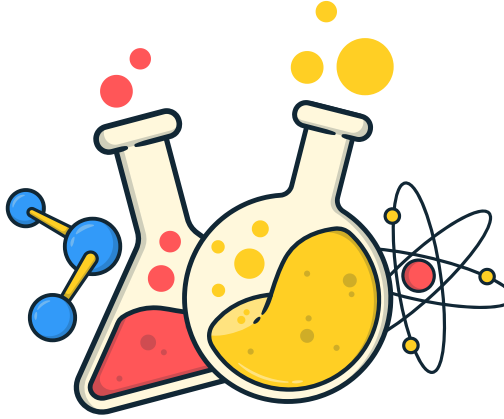
PYQ



2022 – 2025

PHYSICS

- Chapter-wise Half Yearly PYQ
- Both Medium (Hindi+English)
- Based on latest syllabus 2026-27



कक्षा 12 भौतिक विज्ञान
अर्द्धवार्षिक परीक्षा प्रश्न बैंक
अध्याय 1 : विद्युत आवेश तथा क्षेत्र
Chapter 1 : Electric Charges and Fields

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. एक कूलॉम आवेश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या का मान होगा – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 5.46×10^{29} (b) 1.6×10^{-19} (c) 6.25×10^{18} (d) 9×10^{11}

The number of electrons in one coulomb of charge will be -

(a) 5.46×10^{29} (b) 1.6×10^{-19} (c) 6.25×10^{18} (d) 9×10^{11}

2. किसी पिण्ड को ऋणावेशित किया जा सकता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) अधिक इलेक्ट्रॉन देकर (b) कुछ इलेक्ट्रॉन हटाकर (c) कुछ प्रोटॉन देकर (d) कुछ न्यूट्रॉन देकर

A body can be negatively charged by -

(a) Giving excess electrons (b) Removing some electrons

(c) Giving some protons (d) Giving some neutrons

3. r दूरी से विलगित दो इलेक्ट्रॉनों के बीच लगने वाला बल समानुपाती होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) r के (b) r^2 के (c) r^{-2} के (d) r^{-1} के

The force between two electrons separated by a distance r is proportional to -

(a) r (b) r^2 (c) r^{-2} (d) r^{-1}

4. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) N/m (b) N/C (c) C × m (d) $N \times C^2$

The unit of electric field intensity is -

(a) N/m (b) N/C (c) C × m (d) $N \times C^2$

5. किसी गाउसीय पृष्ठ में 1 C का आवेश है तो गाउसीय पृष्ठ से सम्बन्धित फ्लक्स होगा – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) ε_0 (b) $1/\varepsilon_0$ (c) $2/\varepsilon_0$ (d) $2 \times \varepsilon_0$

1 coulomb charge is placed inside a Gaussian surface, then the electric flux associated with it will be -

(a) ε_0 (b) $1/\varepsilon_0$ (c) $2/\varepsilon_0$ (d) $2 \times \varepsilon_0$

6. एक विद्युत द्विध्रुव एक घन के मध्य रखा गया है। घन से निकलने वाले विद्युत फ्लक्स का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) q/ε_0 (b) $4q/\varepsilon_0$ (c) $2q/\varepsilon_0$ (d) शून्य

An electric dipole is placed at the centre of a cube. The electric flux coming out of the cube will be -

(a) q/ε_0 (b) $4q/\varepsilon_0$ (c) $2q/\varepsilon_0$ (d) Zero

7. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण का मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) N m (b) C N (c) C m (d) इनमें से कोई नहीं

The SI unit of electric dipole moment is -

(a) N m (b) C N (c) C m (d) None of these

8. विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र का दूरी के साथ संबंध है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) $E \propto 1/r$ (b) $E \propto 1/r^2$ (c) $E \propto 1/r^3$ (d) $E \propto r^2$

The relation of electric field due to an electric dipole with distance is -

(a) $E \propto 1/r$ (b) $E \propto 1/r^2$ (c) $E \propto 1/r^3$ (d) $E \propto r^2$

9. समरूप विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव पर लगता है – (¾) **[RBSE HY 2022]**

(a) केवल विद्युत बल (b) केवल बलाघूर्ण (c) बल तथा बलाघूर्ण दोनों (d) न बल तथा न बलाघूर्ण

In a uniform electric field, an electric dipole experiences -

(a) Only electric force (b) Only torque

(c) Both force and torque (d) Neither force nor torque

10. E तीव्रता के विद्युत क्षेत्र में p विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण वाले विद्युत द्विध्रुव पर लगने वाला बलाघूर्ण है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) $p \times E$ (b) $E \times p$ (c) $p \cdot E$ (d) $p + E$

The torque acting on an electric dipole of dipole moment p placed in an electric field E is -

(a) $p \times E$ (b) $E \times p$ (c) $p \cdot E$ (d) $p + E$

11. यदि दो आवेशों के मध्य काँच की प्लेट रख दी जाये तब उनके मध्य कार्यरत विद्युत बल पूर्व की तुलना में हो जायेगा – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) अधिक (b) कम (c) शून्य (d) अनन्त

If a glass plate is placed between two charges, the electric force acting between them compared to before will become -

(a) More (b) Less (c) Zero (d) Infinite

12. निर्वात की विद्युतशीलता ε_0 का मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) $N\ m^2/C^2$ (b) N/C (c) N/(V m) (d) $C^2/(N\ m^2)$

What is the unit of electric permittivity ε_0?

(a) $N\ m^2/C^2$ (b) N/C (c) N/(V m) (d) $C^2/(N\ m^2)$

13. एक बन्द पृष्ठ के अन्दर 'n' विद्युत द्विध्रुव रखे हैं। बन्द पृष्ठ से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) nq/ε_0 (b) q/ε_0 (c) $q/n\varepsilon_0$ (d) शून्य

'n' electric dipoles are placed inside a closed surface. The total electric flux coming out of the closed surface will be -

(a) nq/ε_0 (b) q/ε_0 (c) $q/n\varepsilon_0$ (d) Zero

14. 1 कूलॉम के दो बिन्दु धनावेश वायु में परस्पर 1 मीटर दूर स्थित हैं। आवेशों के मध्य कार्यरत प्रतिकर्षण वैद्युत बल का मान होगा – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) शून्य (b) 9×10^{9} N (c) 8.85×10^{-12} N (d) 1 N

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

(a) Zero (b) 9×10^{9} N (c) 8.85×10^{-12} N (d) 1 N

15. विद्युत फ्लक्स का SI मात्रक है – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) $NC^{-1}m^{2}$ (b) $NC^{-1}m^{-2}$ (c) $N^{-1}C^{-1}m^{-2}$ (d) $N^{-1}C^{1}m^{2}$

The SI unit of electric flux is -

(a) $NC^{-1}m^{2}$ (b) $NC^{-1}m^{-2}$ (c) $N^{-1}C^{-1}m^{-2}$ (d) $N^{-1}C^{1}m^{2}$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

16. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की दिशा _____ आवेश से _____ आवेश की ओर होती है। (1) **[RBSE HY 2022]**

The direction of electric dipole moment is from _____ charge to _____ charge.

17. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण का S.I. मात्रक _____ है। (1) **[RBSE HY 2022]**

The S.I. unit of electric dipole moment is _____.

18. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का विमीय सूत्र _____ है। (½) **[RBSE HY 2022]**

The dimensional formula of electric field intensity is _____.

19. समरूप बाह्य विद्युत क्षेत्र में स्थित विद्युत द्विध्रुव पर कार्यरत बल आघूर्ण की दिशा, विद्युत क्षेत्र और विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण दोनों के _____ होती है। (½) **[RBSE HY 2024]**

The direction of the torque acting on an electric dipole located in a uniform external electric field is _____ to both the electric field and the electric dipole moment.

20. एकल धनावेश के कारण वैद्युत क्षेत्र रेखाएं त्रिज्यतः _____ होती हैं। (½) **[RBSE HY 2025]**

The electric field lines due to a single positive charge are radially _____.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

21. किस वैज्ञानिक ने सर्वप्रथम आवेशों को धनात्मक तथा ऋणात्मक कहा? (½) **[RBSE HY 2022]**

Which scientist first named the charges as positive and negative?

22. दो बिन्दु आवेशों के मध्य सुचालक माध्यम होने पर आवेशों के मध्य स्थिर वैद्युत बल का मान कितना होगा? (1) **[RBSE HY 2022]**

What will be the electrostatic force between two point charges if a conducting medium is placed between them?

23. विद्युत फ्लक्स की परिभाषा, S.I. मात्रक एवं विमा लिखिए। (½) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Write the definition, S.I. unit and dimensions of electric flux.

24. गाउस का नियम लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**

Write Gauss's law.

25. किसी चालक गोले के अंदर विद्युत क्षेत्र कितना होता है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is the value of electric field inside a conducting sphere?

26. विद्युत क्षेत्र रेखाओं के दो गुण लिखो। (1) **[RBSE HY 2023]**
Write two properties of electric field lines.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. वायु में एक दूसरे से r दूरी पर रखे दो गोलों, जिन पर आवेश क्रमशः 2×10^{-7} C व 3×10^{-7} C है, के मध्य कूलॉम बल का परिकलन कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Calculate the Coulomb force between two spheres placed in air at a distance r, having charges 2×10^{-7} C and 3×10^{-7} C respectively.

2. विद्युत क्षेत्र रेखाओं से क्या अभिप्राय है? इसके कोई चार गुण लिखें। (½+1=1½) **[RBSE HY 2022]**
What do you mean by electric field lines? Write any four properties of electric field lines.

3. विद्युत क्षेत्र रेखाएँ किसे कहते हैं? दो विद्युत क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे को क्यों नहीं काटती? (½+1=1½) **[RBSE HY 2022]**
What are electric field lines? Why do two electric field lines not intersect each other?

4. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए तथा इसकी दिशा बताइये। (1½) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Define electric dipole moment and state its direction.

5. (i) गाउस के नियम को परिभाषित कीजिए।
(ii) बिन्दु आवेश के कारण r दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (½+1=1½) **[RBSE HY 2022]**
(i) Define Gauss's law.
(ii) Find the expression for electric field intensity due to a point charge at distance r.

6. गाउस का नियम लिखें। इसका उपयोग करके किसी समरूप आवेशित खोखले गोले के बाहर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र व्युत्पन्न करो। (1½) **[RBSE HY 2022]**
State Gauss's law. Derive an expression for electric field outside a uniformly charged spherical shell.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. (i) 12.5×10^{8} इलेक्ट्रॉनों पर कुल कितना आवेश होगा?
(ii) 10 C आवेश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइये। (2) **[RBSE HY 2022]**
(i) What would be the total charge on 12.5×10^{8} electrons?
(ii) How many electrons would be there in 10 C charge?

2. एक अपरिमित चालक पट्टिका पर पृष्ठ आवेश घनत्व 4×10^{-6} C m^{-2} है। पट्टिका के निकट एक आवेश -2×10^{-6} C रखा गया है। आवेश पर लगने वाले विद्युत बल का मान क्या होगा? (2) **[RBSE HY 2022]**
On an infinite conducting plate, the surface charge density is 4×10^{-6} C m^{-2}. A charge -2×10^{-6} C is placed near the plate. What will be the value of the electric force on the charge?

3. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की परिभाषा लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Write the definition of electric field intensity.

4. गाउस के नियम से समरूप आवेशित अचालक गोले के अन्दर विद्युत क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**

Using Gauss's law, find the electric field inside a uniformly charged non-conducting sphere.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. एक समान विद्युत क्षेत्र में स्थित विद्युत द्विध्रुव पर बल तथा बलाघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। अधिकतम व न्यूनतम बलाघूर्ण की स्थिति भी बताइए। आवश्यक चित्र बनाइए। (1 – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Derive the expressions for the force and torque on an electric dipole placed in a uniform electric field. Also state the positions of maximum and minimum torque. Draw the necessary diagram.

2. गाउस का नियम लिखिए। इसकी सहायता से अनन्त लम्बाई के एक समान आवेशित सीधे तार के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र तथा E–r ग्राफ बनाइए। (2 – 4) **[RBSE HY 2024, 2023, 2022]**

State Gauss's law. With its help, derive an expression for the electric field at any point due to an infinitely long uniformly charged straight wire. Draw the necessary diagram and E–r graph.

3. गाउस के नियम का कथन कीजिए। इसकी सहायता से एकसमान आवेशित अनन्त समतल चादर के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 – 4) **[RBSE HY 2025, 2022]**

State Gauss's law. With its help, obtain an expression for the electric field at any point due to a uniformly charged infinite plane sheet. Draw the necessary diagram.

4. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा लिखिए। विद्युत द्विध्रुव के कारण विषुवतीय (निरक्षीय) रेखा पर स्थित किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 – 4) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**

Define electric dipole moment. Derive the formula for the electric field due to an electric dipole at any point on its equatorial line. Draw the necessary diagram.

5. विद्युत द्विध्रुव व द्विध्रुव आघूर्ण (परिभाषा व मात्रक) लिखिए। विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्षीय रेखा पर स्थित किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 – 3) **[RBSE HY 2024, 2023, 2022]**

Define electric dipole and dipole moment (with unit). Derive the formula for the electric field due to an electric dipole at any point on its axial line. Draw the necessary diagram.

6. एक विद्युत द्विध्रुव के अक्ष एवं निरक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात करो तथा इनमें संबंध स्थापित करो। (3) **[RBSE HY 2023]**

Find the expressions for the electric field intensity on the axial and equatorial lines of an electric dipole and establish the relation between them.

BOARD ZONE

अध्याय 2 : स्थिरवैद्युत विभव तथा धारिता

Chapter 2 : Electrostatic Potential and Capacitance

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. एकसमान आवेशित एक गोलीय कोश (खोल) के भीतर विद्युत विभव (V) की दूरी (r) पर निर्भरता होती है – (¼ – 1) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**

(a) $V \propto 1/r$ (b) V = नियत (c) $V \propto r$ (d) $V \propto 1/r^2$

The dependence of electric potential (V) on distance (r) inside a uniformly charged spherical shell is -

(a) $V \propto 1/r$ (b) V = constant (c) $V \propto r$ (d) $V \propto 1/r^2$

2. E = 0 वाले विद्युत क्षेत्र में विद्युत विभव का दूरी के साथ सम्बन्ध है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $V \propto r$ (b) $V \propto 1/r$ (c) $V \propto 1/r^2$ (d) V = नियत

In a region where E = 0, the relation of electric potential with distance is -

(a) $V \propto r$ (b) $V \propto 1/r$ (c) $V \propto 1/r^2$ (d) V = constant

3. बिन्दु आवेश के कारण समविभव पृष्ठ की आकृति होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) बेलनाकार (b) घनाभ (c) गोलाकार (d) कोई नहीं

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

(a) Cylindrical (b) Cuboid (c) Spherical (d) None

4. समविभव पृष्ठ के किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र होता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) पृष्ठ के समान्तर (b) पृष्ठ के लम्बवत् (c) पृष्ठ से 45° कोण पर (d) उपर्युक्त सभी

The electric field at any point on an equipotential surface is -

(a) Parallel to the surface (b) Perpendicular to the surface

(c) At 45° to the surface (d) All of these

5. विद्युत विभव का मात्रक है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) वोल्ट (b) टेसला (c) वोल्ट-मीटर (d) कूलॉम

The unit of electric potential is -

(a) Volt (b) Tesla (c) Volt-metre (d) Coulomb

6. विद्युत विभव की विमा है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $[M^1L^2T^{-3}A^{-1}]$ (b) $[M^1L^2T^2A^{-2}]$

(c) $[M^1L^2T^{-3}A^0]$ (d) $[M^1L^2T^{-2}]$

The dimensions of electric potential are -

(a) $[M^1L^2T^{-3}A^{-1}]$ (b) $[M^1L^2T^2A^{-2}]$

(c) $[M^1L^2T^{-3}A^0]$ (d) $[M^1L^2T^{-2}]$

7. किसी धातु का परावैद्युतांक कितना होता है? (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 0 (b) अनन्त (∞) (c) 1 (d) –1

The dielectric constant of metals is -

(a) 0 (b) Infinite (∞) (c) 1 (d) –1

8. विद्युत धारिता का SI मात्रक होगा – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) पास्कल (b) एम्पीयर (c) कूलॉम (d) फैरड

SI unit of electrical capacitance will be -

(a) Pascal (b) Ampere (c) Coulomb (d) Farad

9. विभवान्तर (V), आवेश (Q) एवं धारिता (C) के मध्य संबंध है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) V = CQ (b) C = VQ (c) V = Q/C (d) Q = V/C

The relation between potential difference (V), charge (Q) and capacitance (C) is -

(a) V = CQ (b) C = VQ (c) V = Q/C (d) Q = V/C

10. किसी समान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के मध्य एक समान विद्युत क्षेत्र E है। प्लेटों के मध्य दूरी d तथा प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल A हो तो संधारित्र में संचित ऊर्जा होगी – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 Ad$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$ (c) $\frac{1}{2}\varepsilon_0^2 E$ (d) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 EAd$

A uniform electric field E exists between the plates of a parallel plate capacitor. If the plate separation is d and area of each plate is A, the energy stored will be -

(a) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 Ad$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$ (c) $\frac{1}{2}\varepsilon_0^2 E$ (d) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 EAd$

11. 2 μF के तीन संधारित्रों को समान्तर क्रम में जोड़ने पर तुल्य धारिता होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 2 μF (b) 6 μF (c) 1/3 μF (d) 2/3 μF

The equivalent capacitance of three 2 μF capacitors connected in parallel will be -

(a) 2 μF (b) 6 μF (c) 1/3 μF (d) 2/3 μF

12. एक विलगित गोले के विभव (V) एवं आवेश (q) में लेखाचित्र दर्शाया गया है (q, V-अक्ष से θ कोण बनाती सरल रेखा)। गोले की धारिता होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) tan θ (b) cos θ (c) sin θ (d) cot θ

For an isolated sphere, the graph of charge q against potential V is a straight line making angle θ with the V-axis. The capacitance of the sphere is -

(a) tan θ (b) cos θ (c) sin θ (d) cot θ

13. जब एक परीक्षण आवेश को अनन्त से किसी विद्युत द्विध्रुव के लम्बअर्द्धक के अनुदिश लाया जाता है, तो किया गया कार्य होता है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) धनात्मक (b) ऋणात्मक (c) शून्य (d) इनमें से कोई नहीं

When a test charge is brought from infinity along the perpendicular bisector of an electric dipole, the work done is -

(a) Positive (b) Negative (c) Zero (d) None of these

14. एक गोलाकार चालक की त्रिज्या 18 मीटर है। इसकी विद्युत धारिता होगी – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) 2×10^9 F (b) 2×10^{-9} F (c) 18×10^{-9} F (d) 10^9 F

The radius of a spherical conductor is 18 metre. What will be its electric capacity?

(a) 2×10^9 F (b) 2×10^{-9} F (c) 18×10^{-9} F (d) 10^9 F

15. समान्तर पट्टिका संधारित्र की धारिता का मान समानुपाती होता है – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) $C \propto A$ (b) $C \propto d$ (c) $C \propto A^2$ (d) $C \propto d^2$

The capacitance of a parallel plate capacitor is proportional to -

(a) $C \propto A$ (b) $C \propto d$ (c) $C \propto A^2$ (d) $C \propto d^2$

16. C_0 धारिता वाले संधारित्र की धारिता पर परावैद्युत पदार्थ, जिसका परावैद्युतांक K है, प्रभाव डालता है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) $C_0 = CK$ (b) $C = C_0K$ (c) $C_0 = C/K$ (d) $C = C_0/K$

If the capacitance of a capacitor is C_0, it will change due to a dielectric medium of dielectric constant K as -

(a) $C_0 = CK$ (b) $C = C_0K$ (c) $C_0 = C/K$ (d) $C = C_0/K$

17. एक आवेशित वायु संधारित्र में U_0 ऊर्जा संचित है। एक K परावैद्युतांक की परावैद्युत पट्टी को इसमें प्रवेश कराने पर ऊर्जा हो जाती है (बैटरी हटाने के बाद) – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) $U = U_0$ (b) $U = KU_0$ (c) $U = K^2U_0$ (d) $U = U_0/K$

A charged air capacitor stores energy U_0. On inserting a dielectric slab of dielectric constant K (battery disconnected), the energy becomes -

(a) $U = U_0$ (b) $U = KU_0$ (c) $U = K^2U_0$ (d) $U = U_0/K$

18. निम्न में से ध्रुवीय अणु है – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) O_2 (b) H_2 (c) H_2O (d) CO_2

The polar molecule in the following is -

(a) O_2 (b) H_2 (c) H_2O (d) CO_2

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

19. ऐसी सतह जिसके प्रत्येक बिन्दु पर विद्युत विभव का मान समान हो, _____ कहलाती है। (½) **[RBSE HY 2022]**

A surface having the same electric potential at every point is called _____.

20. पृथ्वी का विभव का मान _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2022]**

The value of potential of the earth is _____.

21. संधारित्र की विद्युत स्थितिज ऊर्जा संधारित्र की प्लेटों के मध्य _____ के रूप में संचित होती है। (¾) **[RBSE HY 2022]**

The electrostatic potential energy of a capacitor is stored as _____ between the plates of the capacitor.

22. किसी आवेश के कारण अनन्त पर विभव _____ होता है। (1) **[RBSE HY 2023]**

The potential at infinity due to a charge is _____.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

23. किसी एकल धनावेश (q > 0) के लिए समविभव पृष्ठ बनाइए। (½) **[RBSE HY 2025, 2022]**

Draw an equipotential surface for a positive charge (q > 0).

24. समविभव पृष्ठ किसे कहते हैं? (1) **[RBSE HY 2022]**

What is an equipotential surface?

25. समविभव पृष्ठ के कोई दो गुणधर्म लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write any two properties of an equipotential surface.

26. उस भौतिक राशि का नाम लिखिए, जिसका मात्रक जूल/कूलॉम है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Name the physical quantity whose unit is joule/coulomb.

27. ताँबे के लिए परावैद्युतांक का मान लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the value of dielectric constant for copper.

28. C धारिता के संधारित्र को Q आवेश तक आवेशित किया जाए तो उसमें संचित ऊर्जा कितनी होगी? (1) **[RBSE HY 2022]**
What will be the energy stored in a capacitor of capacitance C charged to Q?

29. विलगित ऋणावेश के कारण समविभव पृष्ठ को चित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिए। (½) **[RBSE HY 2024]**
Show the diagram of an equipotential surface due to an isolated negative charge.

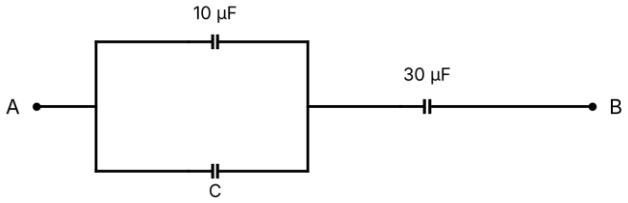
खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. 4×10^{-9} कूलॉम आवेश के कारण इससे 9×10^{-2} मीटर दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर विभव परिकलित कीजिए। (1 – 1½) **[RBSE HY 2022]**
Calculate the potential at a point 9×10^{-2} m away from a charge of 4×10^{-9} C.

2. एक समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता 8 pF है जबकि प्लेटों के मध्य वायु भरी है। यदि इसकी प्लेटों के बीच की दूरी दुगुनी करके इनके बीच 5 परावैद्युतांक का कोई माध्यम पूर्णतः भर दे तो अब संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
The capacitance of a parallel plate capacitor with air between plates is 8 pF. If the separation is doubled and the space is completely filled with a medium of dielectric constant 5, find the new capacitance.

3. एक धारित 20 μF धारिता के संधारित्र को 10 kV विभवान्तर से आवेशित किया जाता है। संधारित्र की प्रत्येक प्लेट पर आवेश का मान क्या होगा? (1) **[RBSE HY 2022]**
A 20 μF capacitor is charged to a potential difference of 10 kV. What will be the charge on each plate?

4. चित्र में (10 μF और C समान्तर क्रम में, उसके श्रेणी में 30 μF) A व B के मध्य तुल्य धारिता 15 μF है तो C का मान ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
In the figure (10 μF and C in parallel, in series with 30 μF), the equivalent capacitance between A and B is 15 μF. Find C.



5. समविभव पृष्ठ किसे कहते हैं? इसके दो गुण लिखो। (1½) **[RBSE HY 2023]**
What is an equipotential surface? Write its two properties.

6. किसी धनात्मक बिन्दु आवेश 1.1×10^{-9} C से 10 सेमी. की दूरी पर स्थित बिन्दु पर विद्युत विभव ज्ञात करो। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Find the electric potential at a point 10 cm away from a positive point charge 1.1×10^{-9} C.

7. एक समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों का व्यास 20 सेमी है। यदि प्लेटों के मध्य की दूरी 10 सेमी तथा प्लेटों के मध्य वायु माध्यम हो तो संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2023]**
The diameter of the plates of a parallel plate capacitor is 20 cm. If the separation between the plates is 10 cm with air between them, find the capacitance.

8. 2 pF, 3 pF और 4 pF धारिता वाले तीन संधारित्र पार्श्वक्रम में जोड़े गए हैं – (अ) संयोजन की कुल धारिता क्या है? (ब) यदि संयोजन को 100 V के संभरण से जोड़ दें, तो प्रत्येक संधारित्र पर आवेश ज्ञात कीजिए। (½+¾=1¼) **[RBSE HY 2025]**
Three capacitors of capacitances 2 pF, 3 pF and 4 pF are connected in parallel – (a) What is the total capacitance of the combination?
(b) Determine the charge on each capacitor, if the combination is connected to a 100 V supply.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. विद्युत विभव को परिभाषित कीजिए। विद्युत द्विध्रुव के कारण किसी बिन्दु (r, θ) पर विद्युत विभव का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र भी बनाइए। (2 – 2½) **[RBSE HY 2022]**
Define electric potential. Obtain the expression for electric potential at a point (r, θ) due to an electric dipole. Draw the necessary diagram also.

2. तीन बिन्दु आवेशों के निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Obtain the expression for electrostatic potential energy of a system of three point charges.

3. चालक स्थिर वैद्युतिकी के कोई चार मुख्य गुण लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Write any four main properties of conductors in electrostatics.

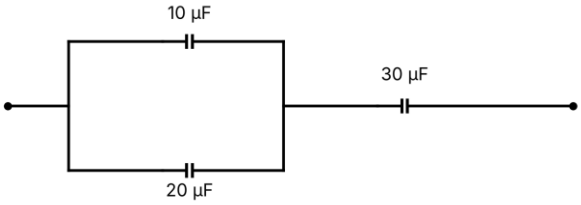
4. 10 cm त्रिज्या के आवेशित गोलीय कोश की सतह पर 10 V विभव है। इसके केन्द्र से 5 cm दूर विभव का मान कितना होगा? (2) **[RBSE HY 2022]**
The potential on the surface of a charged spherical shell of radius 10 cm is 10 V. What will be the potential at 5 cm from its centre?

5. एक वृत्त की परिधि पर +2q, –5q तथा –7q मान के तीन आवेश इस प्रकार रखे हैं कि ये तीनों समबाहु त्रिभुज के कोनों पर पड़ते हैं। यदि वृत्त की त्रिज्या R हो तो केन्द्र पर विद्युत विभव का मान ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Three charges +2q, –5q and –7q are placed on the circumference of a circle such that they are located at the vertices of an equilateral triangle. If R is the radius of the circle, calculate the electric potential at the centre.

6. एक समान्तर प्लेट वायु संधारित्र की धारिता 6 μF है। यदि प्लेटों के बीच मोटाई d/3 मोटाई की परावैद्युतांक की परत रख दी जाये तो धारिता कितनी हो जायेगी, जबकि परत के पदार्थ का परावैद्युतांक 4 है। (2) **[RBSE HY 2022]**
The capacitance of a parallel plate air capacitor is 6 μF. What will be the capacitance if a dielectric slab of thickness d/3 and dielectric constant 4 is placed between the plates?

7. चित्र में दर्शाये गये संयोजन (10 μF व 20 μF समान्तर क्रम में, उसके श्रेणी में 30 μF) की बिन्दुओं के मध्य तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए। (1½ – 2) **[RBSE HY 2022]**

Find the equivalent capacitance of the combination shown (10 μF and 20 μF in parallel, in series with 30 μF).



खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. स्थिर वैद्युत विभव को परिभाषित कीजिए तथा एक बिन्दु आवेश के कारण r दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर विभव का व्यंजक प्राप्त कीजिए। दूरी r व विभव V में ग्राफ खींचिए। (1½ – 4) **[RBSE HY 2022]**

Define electrostatic potential and obtain the expression for potential at a point at distance r due to a point charge. Draw the graph between distance r and potential V.

2. एक समांतर प्लेट संधारित्र की प्रत्येक चालक प्लेट का क्षेत्रफल 'A' तथा उनके बीच पृथक्कन दूरी 'd' है, तो इसकी धारिता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। प्लेटों के मध्य पूर्णतः निर्वात है। (1¼ – 3) **[RBSE HY 2024, 2022]**

If the area of each conducting plate of a parallel plate capacitor is 'A' and the separation between them is 'd', derive its capacitance formula. There is complete vacuum between the plates.

3. संधारित्रों के श्रेणी क्रम एवं समान्तर क्रम संयोजन के लिए प्रभावी धारिता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। परिपथ चित्र बनाइए। (3 – 4) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Derive the formula for the effective capacitance of series and parallel combinations of capacitors. Draw the circuit diagram.

4. (a) संधारित्रों के श्रेणी संयोजन में तुल्य धारिता के लिए संबंध प्राप्त कीजिए।
(b) 10 संधारित्र प्रत्येक की धारिता 10 μF है, को श्रेणी संयोजन तत्पश्चात समान्तर संयोजन में जोड़ने पर तुल्य धारिताओं का गुणनफल लिखिए। (4) **[RBSE HY 2023]**

(a) Obtain a relation for equivalent capacitance of the series combination of capacitors.
(b) 10 capacitors each of capacity 10 μF are joined first in series and then in parallel. Write the product of the equivalent capacitances.

अध्याय 3 : विद्युत धारा
Chapter 3 : Current Electricity

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. इकाई विद्युत क्षेत्र लगाने पर इलेक्ट्रॉनों का अपवहन वेग कहलाता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) प्रतिरोधकता (b) चालकता (c) धारा घनत्व (d) गतिशीलता

The drift velocity per unit electric field is known as -

(a) Resistivity (b) Conductivity (c) Current density (d) Mobility

2. किसी चालक की प्रतिरोधकता व चालकता का गुणनफल निर्भर करता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) काट क्षेत्रफल पर (b) ताप पर (c) लम्बाई पर (d) इनमें से कोई नहीं

The product of resistivity and conductivity of a conductor depends on -

(a) Area of cross-section (b) Temperature (c) Length (d) None of these

3. यदि किसी चालक तार की लम्बाई l को आधा (l/2) व अनुप्रस्थ परिच्छेद A को दोगुना (2A) कर दिया जाए तो प्रतिरोध R पर क्या प्रभाव पड़ेगा – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 2R (b) 4R (c) R/2 (d) R/4

If the length l of a conducting wire is halved (l/2) and its cross-sectional area A is doubled (2A), the resistance R becomes -

(a) 2R (b) 4R (c) R/2 (d) R/4

4. चालक की प्रतिरोधकता ताप में वृद्धि के साथ – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) बढ़ती है (b) घटती है

(c) अपरिवर्तित रहती है (d) पहले घटती है फिर बढ़ती है

The resistivity of a conductor with increase in temperature -

(a) Increases (b) Decreases

(c) Remains unchanged (d) First decreases then increases

5. किरखॉफ का द्वितीय नियम किस सिद्धान्त पर आधारित है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) ऊर्जा संरक्षण सिद्धान्त (b) आवेश संरक्षण सिद्धान्त

(c) धारा संरक्षण सिद्धान्त (d) इनमें से कोई नहीं

On which principle is Kirchhoff's second law of electrical networks based?

(a) Conservation of energy (b) Conservation of charge

(c) Conservation of current (d) None of these

6. दिए गए चित्र में धारा I का मान होगा – (1 – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**

(a) 2 A (b) 1 A (c) 1.0 A (d) 0.9 A

The value of current I in the given figure will be -

(a) 2 A (b) 1 A (c) 1.0 A (d) 0.9 A



7. V–I ग्राफ I-अक्ष से 30° कोण बनाता है, तार का प्रतिरोध है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $\sqrt{3}\ \Omega$ (b) $1/\sqrt{3}\ \Omega$ (c) 3 Ω (d) 2 Ω

The V–I graph of a wire makes an angle of 30° with the I-axis. The resistance of the wire is -

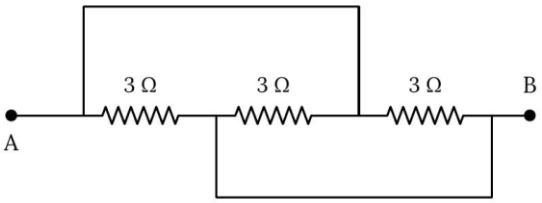
(a) $\sqrt{3}\ \Omega$ (b) $1/\sqrt{3}\ \Omega$ (c) 3 Ω (d) 2 Ω

8. दिये गये परिपथ (तीन 3 Ω प्रतिरोध) में A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 3 Ω (b) 9 Ω (c) 1 Ω (d) 6 Ω

The equivalent resistance between A and B in the given circuit (three 3 Ω resistors) will be -

(a) 3 Ω (b) 9 Ω (c) 1 Ω (d) 6 Ω



9. धारा घनत्व का SI मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) A/m^2 (b) $A\ m^2$ (c) A/m (d) A m

The SI unit of current density is -

(a) A/m^2 (b) $A\ m^2$ (c) A/m (d) A m

10. किसी चालक तार का प्रतिरोध निर्भर करता है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) तार की लम्बाई पर (b) तार के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

(c) तार के ताप पर (d) उपरोक्त सभी पर

The resistance of a conductor wire depends upon -

(a) Length of wire (b) Cross-sectional area of wire

(c) Temperature of wire (d) All of the above

11. एक बैटरी का विद्युत वाहक बल 15 वोल्ट तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.05 ओम है। जब उसमें 10 एम्पीयर की धारा प्रवाहित हो रही हो तो टर्मिनल वोल्टता क्या होगी? (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) 14.5 V (b) 15.5 V (c) 30 V (d) 1 V

A battery has emf 15 V and internal resistance 0.05 Ω. What will be its terminal voltage when a current of 10 A flows through it?

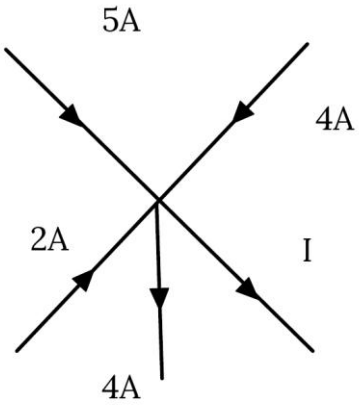
(a) 14.5 V (b) 15.5 V (c) 30 V (d) 1 V

12. चित्र में संधि पर धाराएँ हैं, I का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) 6 A (b) 11 A (c) 7 A (d) 5 A

In the figure, currents meet at a junction. The value of I will be -

(a) 6 A (b) 11 A (c) 7 A (d) 5 A



13. विद्युत वाहक बल का SI मात्रक है – (¼) **[RBSE HY 2025, 2024]**

(a) एम्पीयर (b) वोल्ट (c) ओम (d) न्यूटन

The SI unit of electromotive force is -

(a) Ampere (b) Volt (c) Ohm (d) Newton

14. विद्युत शक्ति का सूत्र है – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) $P = IR$ (b) $P = IR^2$ (c) $P = I^2R$ (d) $P = V/R$

The formula of electric power is -

(a) $P = IR$ (b) $P = IR^2$ (c) $P = I^2R$ (d) $P = V/R$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

16. धातुओं के लिए प्रतिरोधकता ताप गुणांक _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2022]**

The temperature coefficient of resistivity of metals is _____.

17. धारा घनत्व का मात्रक _____ है। (1) **[RBSE HY 2023]**

The unit of current density is _____.

18. प्रतिरोधकता के व्युत्क्रम को _____ कहते हैं। (1) **[RBSE HY 2023]**

Inverse of resistivity is called _____.

19. किसी खुले परिपथ में सेल के टर्मिनलों के मध्य विभवान्तर का मान सेल के _____ के बराबर होता है। (1) **[RBSE HY 2023]**

In an open circuit, the potential difference between the terminals of a cell is equal to its _____.

20. ताप बढ़ाने पर चालक की प्रतिरोधकता का मान _____ है। (½) **[RBSE HY 2025, 2024]**

As temperature increases, the value of resistivity of the conductor _____.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

21. विद्युत धारा को परिभाषित कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Define electric current.

22. धारा घनत्व का SI मात्रक लिखो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the SI unit of current density.

23. गतिशीलता किसे कहते हैं? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is mobility?

24. विद्युत धारा (I) तथा अपवहन वेग (v_d) में सम्बन्ध लिखिए। (¾) **[RBSE HY 2022]**
Write the relation between current (I) and drift velocity (v_d).

25. प्रतिरोधकता का मात्रक लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the unit of resistivity.

26. किसी तार की लम्बाई दुगुनी करने पर इसके विशिष्ट प्रतिरोध पर क्या प्रभाव पड़ेगा? (1) **[RBSE HY 2022]**
If the length of a wire is doubled, what will be the effect on its specific resistance?

27. अर्द्धचालकों के लिए तापवृद्धि के साथ प्रतिरोधकता में परिवर्तन का आरेख खींचिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Draw the graph of variation of resistivity with temperature for semiconductors.

28. किरखॉफ के द्वितीय नियम का कथन लिखिए। (1 – 1½) **[RBSE HY 2023, 2022]**
State Kirchhoff's second law.

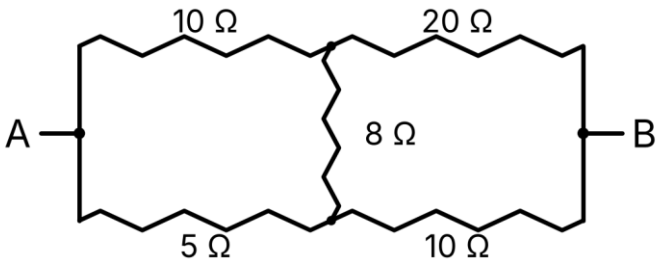
29. ओम के नियम को प्रदर्शित करने वाले V व I के मध्य ग्राफ बनाइये। (½) **[RBSE HY 2025, 2024]**
Draw a graph between V and I representing Ohm's law.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

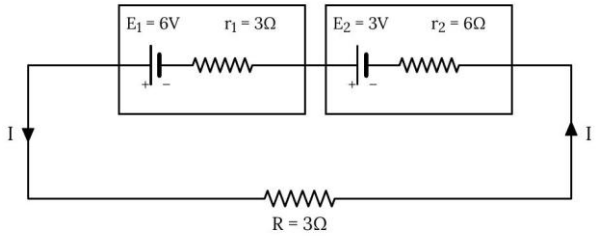
1. नाइक्रोम का विशिष्ट प्रतिरोध 100 माइक्रो ओम सेमी. है। नाइक्रोम के 8 मीटर लम्बे तथा 0.01 सेमी.^{2} परिच्छेद क्षेत्रफल वाले तार का प्रतिरोध कितना होगा? (1) **[RBSE HY 2022]**
The resistivity of nichrome is 100 μΩ cm. What will be the resistance of a nichrome wire 8 m long with cross-sectional area 0.01 cm^2?

2. किसी चालक के लिए भौतिक राशियों P व Q (प्रतिरोध व प्रतिरोधकता) के मान क्रमशः 4 Ω व 24×10^{-8} Ω m हैं। चालक की लंबाई एक चौथाई करने पर P व Q के नवीन मान ज्ञात करो। (1) **[RBSE HY 2022]**
For a conductor the values of physical quantities P and Q (resistance and resistivity) are 4 Ω and 24×10^{-8} Ω m respectively. On making the length of the conductor one-fourth, find the new values of P and Q.

3. बिन्दु A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें (सेतु परिपथ: 10 Ω, 5 Ω, 8 Ω, 20 Ω, 10 Ω)। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Find the total resistance between points A and B (bridge circuit: 10 Ω, 5 Ω, 8 Ω, 20 Ω, 10 Ω).



4. दिए गए चित्र में (E_1 = 6 V, r_1 = 3 Ω, E_2 = 3 V, r_2 = 6 Ω, R = 3 Ω) (a) प्रवाहित धारा
(b) तुल्य विद्युत वाहक बल
(c) तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध
(d) प्रत्येक सेल के सिरों के बीच विभवान्तर ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
In the given circuit (E_1 = 6 V, r_1 = 3 Ω, E_2 = 3 V, r_2 = 6 Ω, R = 3 Ω), find (a) the current
(b) equivalent emf
(c) equivalent internal resistance
(d) potential difference across each cell.



(E_1 = 6V, r_1 = 3Ω, E_2 = 3V, r_2 = 6Ω, R = 3Ω)

5. किरचॉफ का धारा का नियम और वोल्टता का नियम लिखिए। इनमें किन भौतिक राशियों के संरक्षण नियम की पालना होती है? (1½) **[RBSE HY 2023]**
State Kirchhoff's current law and voltage law. Which conservation laws are obeyed in them?

6. 10 वोल्ट और नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी एक घनीय परिपथ जाल (नेटवर्क) के विकर्णतः सम्मुख कोनों से जुड़ी है। परिपथ जाल में 1 Ω प्रतिरोध के 12 प्रतिरोधक हैं। परिपथ जाल का समतुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
A battery of 10 volt and negligible internal resistance is connected across the diagonally opposite corners of a cubical network consisting of 12 resistors each of 1 Ω. Determine the equivalent resistance of the network.

7. किसी सेल के विद्युत वाहक बल तथा आंतरिक प्रतिरोध को परिभाषित कीजिये। (1¼) **[RBSE HY 2025]**
Define the electromotive force and internal resistance of a cell.

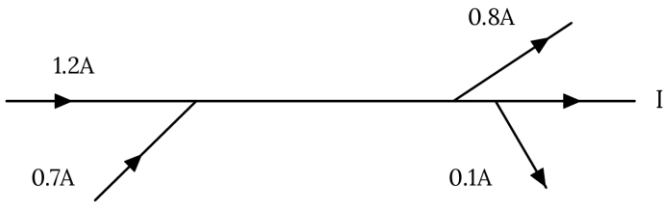
खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. अपवाह वेग के आधार पर ओम के नियम का सूक्ष्म रूप J = σE प्राप्त कीजिए। (जहां संकेतों का सामान्य अर्थ है।) (1½ – 2) **[RBSE HY 2022]**
Obtain the microscopic form of Ohm's law J = σE on the basis of drift velocity. (Symbols have their usual meanings.)

2. ओम का नियम क्या है? इस नियम की कोई दो सीमाएँ लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
What is Ohm's law? Write any two limitations of this law.

3. दो सेल जिनके विद्युत वाहक बल क्रमशः 1 V व 3 V है तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.1 Ω तथा 0.2 Ω है, यदि समान्तर क्रम में जुड़े हुए हैं तो तुल्य विद्युत वाहक बल व तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Two cells of emf 1 V and 3 V with internal resistances 0.1 Ω and 0.2 Ω are connected in parallel. Find the equivalent emf and equivalent internal resistance.

4. किरखॉफ का संधि नियम लिखिए। दिए गए चित्र में धारा I का मान लिखिए। (1½ – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write Kirchhoff's junction rule. In the given diagram, write the value of current I.



खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. सिद्ध कीजिए कि किसी चालक में धारा का मान मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग के समानुपाती होता है। अपवाह वेग की सहायता से ओम के नियम का सत्यापन कीजिए। (4) **[RBSE HY 2022]**
Prove that the current in a conductor is directly proportional to the drift velocity of free electrons. Verify Ohm's law with the help of drift velocity.

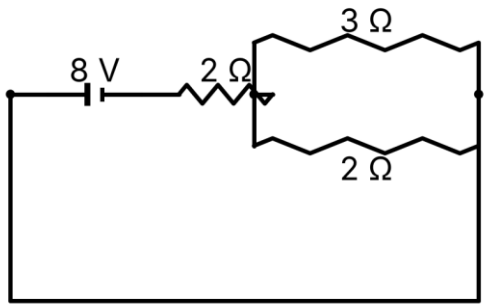
2. (i) धारा घनत्व को परिभाषित कीजिए तथा इसका मात्रक लिखिए।
(ii) दो अनओमीय युक्तियों के नाम लिखिए।
(iii) सेल के वि.वा.बल तथा टर्मिनल वोल्टता को परिभाषित कीजिए। (3) **[RBSE HY 2022]**
(i) Define current density and write its unit.
(ii) Write the names of two non-ohmic devices.
(iii) Define emf of a cell and terminal voltage.

3. (i) अपवहन वेग को परिभाषित कीजिए तथा इसका मात्रक लिखिए।
(ii) उन दो कारकों के नाम लिखिए जिन पर प्रतिरोधकता निर्भर करती है।
(iii) विद्युत ऊर्जा तथा विद्युत शक्ति को परिभाषित कीजिए। (3) **[RBSE HY 2022]**
(i) Define drift velocity and write its unit.
(ii) Write the names of two factors on which resistivity depends.
(iii) Define electric energy and electric power.

4. प्रतिरोध किसे कहते हैं? यह किन-किन कारकों पर निर्भर करता है? प्रतिरोधों के समान्तर क्रम संयोजन में तुल्य प्रतिरोध का सूत्र व्युत्पन्न करें। (2 – 3) **[RBSE HY 2022]**
What is resistance? On what factors does it depend? Derive the formula for equivalent resistance in parallel combination of resistors.

5. प्रतिरोधों के श्रेणी तथा समान्तर क्रम से आप क्या समझते हैं? चित्र बनाते हुए प्रत्येक के लिए तुल्य प्रतिरोध का सूत्र व्युत्पन्न करें। चित्र में 3 Ω के प्रतिरोध से प्रवाहित धारा का मान बताइए (8 V; 2 Ω के श्रेणी में 3 Ω व 2 Ω समान्तर)। (4) **[RBSE HY 2022]**

Explain the series and parallel combinations of resistors and derive the formula for equivalent resistance in each case. Calculate the current through the 3 Ω resistor in the given circuit (8 V; 2 Ω in series with 3 Ω and 2 Ω in parallel).



6. दो सेलों के समान्तर क्रम संयोजन में तुल्य वि.वा.बल व तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध का सूत्र स्थापित कीजिए। (E_1, r_1 तथा E_2, r_2) (2 – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

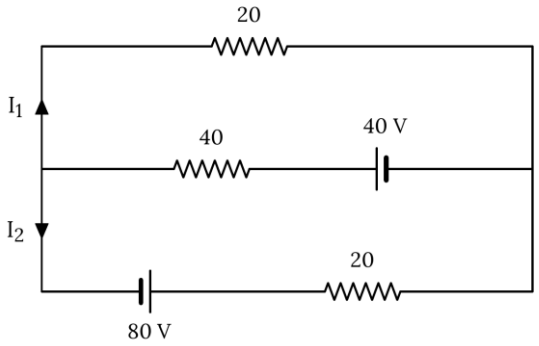
Establish the formula for equivalent emf and equivalent internal resistance of two cells (E_1, r_1 and E_2, r_2) connected in parallel.

7. किरचॉफ के नियम लिखें। व्हीटस्टोन सेतु की संतुलित अवस्था की शर्त व्युत्पन्न करें। (परिपथ चित्र सहित) (2 – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

State Kirchhoff's laws. Deduce the balancing condition of Wheatstone bridge (with circuit diagram).

8. किरचॉफ के विद्युत परिपथ के लिए धारा तथा वोल्टता के नियम लिखिए। नियमों की सहायता से दिये गये परिपथ में धारा I_1 का मान ज्ञात करो। (3) **[RBSE HY 2023]**

State Kirchhoff's laws of current and voltage for an electric circuit. Using the laws, calculate the value of current I_1 flowing in the given network.



अध्याय 4 : गतिमान आवेश और चुंबकत्व
Chapter 4 : Moving Charges and Magnetism

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. जब कोई आवेशित कण किसी चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत दिशा में गति करता है तो कण की कौनसी राशि परिवर्तित होगी? (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) चाल (b) संवेग (c) ऊर्जा (d) कोई नहीं

When a charged particle moves perpendicular to a magnetic field, which quantity of the particle changes?

(a) Speed (b) Momentum (c) Energy (d) None

2. 'q' विद्युत आवेश नियत वेग 'v' से चुम्बकीय क्षेत्र B के अनुदिश गतिशील है, आवेश पर कार्यरत चुम्बकीय बल होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) qvB (b) शून्य (c) qv/B (d) vB/q

A charge 'q' moves with constant velocity 'v' along the magnetic field B. The magnetic force on the charge is -

(a) qvB (b) Zero (c) qv/B (d) vB/q

3. चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेशित कण के पथ की त्रिज्या के अनुक्रमानुपाती होती है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) आवेश (b) संवेग (c) द्रव्यमान (d) ऊर्जा

The radius of the path of a charged particle moving in a magnetic field is proportional to -

(a) Charge (b) Momentum (c) Mass (d) Energy

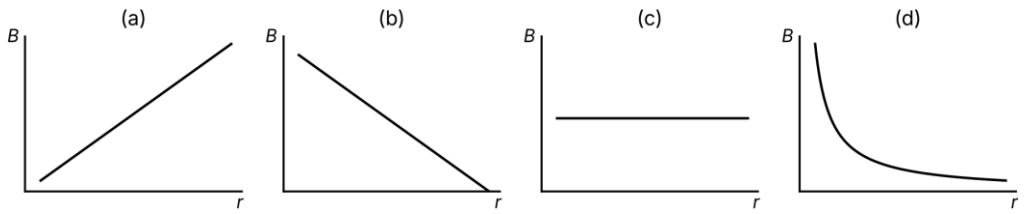
4. लम्बे सीधे चालक में स्थिर धारा प्रवाहित हो रही है तो उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र B व दूरी r के साथ परिवर्तन का ग्राफ है – (चार ग्राफ दिए गए हैं) (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) सरल रेखा (बढ़ती) (b) सरल रेखा (घटती) (c) क्षैतिज रेखा (d) अतिपरवलय ($B \propto 1/r$)

For a long straight conductor carrying steady current, the graph of magnetic field B versus distance r is - (four graphs given)

(a) Straight line (increasing) *(b) Straight line (decreasing)*

(c) Horizontal line *(d) Hyperbola ($B \propto 1/r$)*



5. यदि किसी वृत्ताकार कुण्डली में बहने वाली धारा दोगुनी व त्रिज्या आधी कर दी जाये तो कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का मान – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) आधा हो जायेगा (b) चार गुना हो जायेगा (c) दोगुना हो जायेगा (d) अपरिवर्तित रहेगा

If the current in a circular coil is doubled and its radius is halved, the magnetic field at the centre -

(a) Becomes half *(b) Becomes four times* *(c) Becomes double* *(d) Remains unchanged*

6. चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक है – (¾ – ½) **[RBSE HY 2022]**

(a) टेसला (T) (b) Wb/m^2 (c) N/(A m) (d) उपर्युक्त सभी

The unit of magnetic field is -

(a) Tesla (T) *(b) Wb/m^2* *(c) N/(A m)* *(d) All of the above*

7. विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव की खोज की थी – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) ऐम्पियर ने (b) ऑर्स्टेड ने (c) फ्लेमिंग ने (d) फैराडे ने

The magnetic effect of electric current was discovered by -

(a) Ampere *(b) Oersted* *(c) Fleming* *(d) Faraday*

8. शण्ट किसे कहते हैं – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) उच्च मान प्रतिरोध (b) अल्प मान प्रतिरोध (c) पतला तार (d) इनमें से कोई नहीं

What is a shunt?

(a) High value resistance *(b) Low value resistance* *(c) Thin wire* *(d) None of these*

9. आदर्श अमीटर का प्रतिरोध है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) शून्य (b) 10 Ω (c) अनन्त (∞) (d) 100 Ω

The resistance of an ideal ammeter is -

(a) Zero *(b) 10 Ω* *(c) Infinite (∞)* *(d) 100 Ω*

10. आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) शून्य (b) अनन्त (c) परिमित (d) 100 Ω

The resistance of an ideal voltmeter is -

(a) Zero *(b) Infinite* *(c) Finite* *(d) 100 Ω*

11. अमीटर की धारा सुग्राहिता का मात्रक है – (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) विभाग/एम्पीयर (b) एम्पीयर/विभाग (c) एम्पीयर × विभाग (d) वोल्ट/विभाग

The unit of current sensitivity of an ammeter is -
(a) division/ampere (b) ampere/division (c) ampere × division (d) volt/division

12. यदि एक आवेशित कण, चुम्बकीय क्षेत्र B के साथ θ (0° < θ < 90°) कोण पर गतिमान है तो कुण्डलिनी पथ का चूड़ी अन्तराल होगा (m और q क्रमशः द्रव्यमान एवं आवेश) – (½) **[RBSE HY 2023]**
(a) $2\pi mv\cos\theta/qB$ (b) $2\pi qB/mv\cos\theta$ (c) $2\pi mv/qB$ (d) $qB/2\pi mv$

If a charged particle moves at angle θ (0° < θ < 90°) with magnetic field B, the pitch of its helical path is (m and q are mass and charge) -
(a) $2\pi mv\cos\theta/qB$ (b) $2\pi qB/mv\cos\theta$ (c) $2\pi mv/qB$ (d) $qB/2\pi mv$

13. गतिशील आवेश द्वारा उत्पन्न क्षेत्र/क्षेत्रों के नाम – (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) विद्युत क्षेत्र (b) चुम्बकीय क्षेत्र
(c) विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्र दोनों (d) शून्य

Field(s) produced by a moving charge -
(a) Electric field (b) Magnetic field
(c) Both electric and magnetic field (d) Zero

14. एक लम्बे सीधे तार से 35 एम्पीयर विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। तार से 20 से.मी. दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र B का परिमाण होगा – (¼) **[RBSE HY 2024]**
(a) 7×10^{-5} T (b) 7×10^{5} T (c) 3.5×10^{5} T (d) 3.5×10^{-5} T

A long straight wire carries a current of 35 A. The magnitude of the magnetic field B at a point 20 cm from the wire is -
(a) 7×10^{-5} T (b) 7×10^{5} T (c) 3.5×10^{5} T (d) 3.5×10^{-5} T

15. जब कोई आवेशित कण एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र के लम्बवत दिशा में गति करता है, तो कण का पथ होगा – (¼) **[RBSE HY 2025]**
(a) परवलयाकार (b) वृत्ताकार (c) सरल रेखीय (d) कुंडलिनी (सर्पिलाकार)

When a charged particle moves in a uniform magnetic field in a direction perpendicular to the field, the path of the particle will be -
(a) Parabolic (b) Circular (c) Straight line (d) Helical

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

16. धारावाही लूप चुम्बकीय _____ की भाँति व्यवहार करता है। (1) **[RBSE HY 2022]**
A current carrying loop behaves like a magnetic _____.

17. आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध _____ Ω होता है। (1) **[RBSE HY 2022]**
The resistance of an ideal voltmeter is _____ Ω.

18. 1 न्यूटन/एम्पीयर-मीटर _____ गाउस के तुल्य होता है। (1) **[RBSE HY 2023]**
1 newton/ampere-metre is equal to _____ gauss.

19. चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक _____ है। (1) **[RBSE HY 2023]**
The unit of magnetic field is _____.

20. धारामापी को वोल्टमीटर में रूपान्तरित करने के लिए उच्च प्रतिरोध को धारामापी कुण्डली के _____ क्रम में जोड़ा जाता है। (½) **[RBSE HY 2024]**
To convert a galvanometer into a voltmeter, a high resistance is connected in _____ to the galvanometer coil.

21. एक गैल्वेनोमीटर को एमीटर में रूपान्तरित करने के लिए इसके पार्श्वक्रम में _____ जोड़ते हैं। (½) **[RBSE HY 2025]**
To convert a galvanometer into an ammeter, _____ is connected in parallel to it.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

22. एक आदर्श अमीटर व वोल्टमीटर का प्रतिरोध कितना होना चाहिए? (1) **[RBSE HY 2022]**
What should be the resistance of an ideal ammeter and an ideal voltmeter?

23. एम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write Ampere's circuital law.

24. बायो-सावर्ट नियम को सदिश रूप में व्यक्त करो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Express Biot-Savart law in vector form.

25. 1 ऐम्पियर की (अन्तर्राष्ट्रीय / SI) परिभाषा लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the (international / SI) definition of 1 ampere.

26. चल कुण्डली धारामापी का सिद्धान्त लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the principle of a moving coil galvanometer.

27. एक गतिशील आवेशित कण द्वारा उत्पन्न क्षेत्रों के नाम लिखो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Name the fields produced by a moving charged particle.

28. जब कोई धन आवेशित कण चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है तो उसकी गतिज ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा? (1) **[RBSE HY 2022]**
When a positively charged particle enters a magnetic field, what is the change in its kinetic energy?

29. एक धारामापी को वोल्टमीटर में किस प्रकार रूपान्तरित किया जा सकता है? (½) **[RBSE HY 2023]**
How can a galvanometer be converted into a voltmeter?

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. एक परिनालिका जिसकी लम्बाई 0.5 m तथा त्रिज्या 1 cm है, में 500 फेरे हैं। इसमें 5 A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है? (1½) **[RBSE HY 2022]**
A solenoid of length 0.5 m and radius 1 cm has 500 turns. It carries a current of 5 A. Find the magnetic field inside the solenoid.

2. सिद्ध करो कि समरूप चुम्बकीय क्षेत्र (B) में रखे किसी l लम्बाई के धारावाही चालक पर लगने वाला चुम्बकीय बल F = I(l × B) होता है। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Prove that the magnetic force acting on a current carrying conductor of length l placed in a uniform magnetic field B is F = I(l × B).

3. दो समान्तर धारावाही तारों के मध्य लगने वाले चुम्बकीय बल का सूत्र स्थापित कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Establish the formula for the magnetic force between two parallel current carrying wires.

4. धारामापी के अमीटर तथा वोल्टमीटर में रूपान्तरण को समझाइये। (1½) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Explain the conversion of a galvanometer into an ammeter and a voltmeter.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. बायो-सावर्ट नियम लिखो। इस नियम की सहायता से धारा अल्पांश dl के कारण r दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त करो। (1½ – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**
State Biot-Savart law. Derive the expression for magnetic field intensity due to a current element dl at a point at distance r.

2. एम्पियर के परिपथीय नियम की सहायता से अनन्त लम्बाई के सीधे धारावाही चालक तार के कारण उससे r दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (1½ – 2)
[RBSE HY 2024, 2023, 2022]
With the help of Ampere's circuital law, derive the expression for the magnetic field due to a straight current carrying wire of infinite length at a point at distance r from it. Draw the necessary diagram.

3. ऐम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए। एक लंबे सीधे वृत्ताकार काट (त्रिज्या a) के तार में स्थायी धारा प्रवाहित हो रही है जो समान रूप से वितरित है। तार के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
State Ampere's circuital law. A long straight wire of circular cross-section (radius a) carries a steady current uniformly distributed. Calculate the magnetic field inside the wire.

4. (i) एम्पियर का नियम लिखो।
(ii) मानक एम्पियर की परिभाषा लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
(i) State Ampere's law.
(ii) Define the standard ampere.

5. अमीटर व वोल्टमीटर में अंतर बताइये (कोई 4)। (2) **[RBSE HY 2022]**
Write any four differences between an ammeter and a voltmeter.

6. एक 90 ओम प्रतिरोध वाले धारामापी के पूर्ण स्केल पर विक्षेप के लिए आवश्यक धारा 4 mA है, इस धारामापी को 0 A से 6 A परास में परिवर्तन के लिए आप क्या करेंगे? (2) **[RBSE HY 2022]**
A galvanometer of resistance 90 Ω needs 4 mA for full scale deflection. What will you do to convert it into an ammeter of range 0 to 6 A?

BOARD ZONE

7. चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर किसे कहते हैं? वोल्टता सुग्राहिता ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2023]**
What is a moving coil galvanometer? Find its voltage sensitivity.

8. एक आवेशित कण एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र से θ कोण ($0° < \theta < 90°$) बनाते हुए गतिशील है। इसके आवर्तकाल एवं चूड़ी अन्तराल के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2) **[RBSE HY 2024]**
A charged particle moves in a uniform magnetic field making an angle θ ($0° < \theta < 90°$) with the field. Obtain the formulae for its time period and pitch. Draw the necessary diagram.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. बायो-सावर्ट नियम से किसी धारावाही वृत्ताकार पाश के अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 – 4) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**
Derive the expression of magnetic field at any point on the axis of a current carrying circular loop by Biot-Savart law. Draw the necessary diagram.

2. बायो-सावर्ट नियम लिखिए। धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के कारण उसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (1½ – 3) **[RBSE HY 2022]**
State Biot-Savart law. Obtain the expression for the magnetic field at the centre of a current carrying circular coil.

3. 10 सेमी. त्रिज्या की 100 कसकर लपेटे गए फेरों की किसी कुण्डली में 1 A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है? (¾ – 3) **[RBSE HY 2022]**
A tightly wound 100-turn coil of radius 10 cm carries a current of 1 A. What is the magnitude of the magnetic field at the centre of the coil?

4. अनन्त लम्बाई की परिनालिका में चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइये। (1½ – 4) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**
Derive an expression for the magnetic field inside an infinitely long solenoid. Draw the necessary diagram.

5. चुम्बकीय क्षेत्र की विमा एवं मात्रक लिखिए। एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखी आयताकार धारावाही कुण्डली पर बल एवं बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (4) **[RBSE HY 2022]**
Write the dimensions and unit of magnetic field. Obtain the expressions for force and torque on a rectangular current carrying coil placed in a uniform magnetic field.

BOARD ZONE

अध्याय 5 : चुंबकत्व एवं द्रव्य
Chapter 5 : Magnetism and Matter

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. किसी पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति ऋणात्मक व अल्प है। वह किस प्रकार का पदार्थ है – (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**

(a) अनुचुम्बकीय (b) प्रतिचुम्बकीय (c) लौह चुम्बकीय (d) इनमें से कोई नहीं

The magnetic susceptibility of a substance is small and negative. The substance is -
(a) Paramagnetic (b) Diamagnetic (c) Ferromagnetic (d) None of these

2. किस पदार्थ की आपेक्षित पारगम्यता 1.00001 है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) अनुचुम्बकीय पदार्थ (b) लौह चुम्बकीय पदार्थ
(c) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Which substance has relative permeability 1.00001?
(a) Paramagnetic (b) Ferromagnetic (c) Diamagnetic (d) None of these

3. प्रतिचुम्बकीय परमाणु के लिए चुम्बकीय आघूर्ण होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) शून्य (b) एक (c) एक से अधिक व बड़ा (d) शून्य से कम

The magnetic moment of a diamagnetic atom is -
(a) Zero (b) One (c) More than one (d) Less than zero

4. निम्न में सही सम्बन्ध है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $B/\mu_0 + M = H$ (b) $B/\mu_0 - M = H$ (c) $B/\mu_0 + H = -M$ (d) $-B/\mu_0 + H = M$

Which one is the correct relation?
(a) $B/\mu_0 + M = H$ (b) $B/\mu_0 - M = H$ (c) $B/\mu_0 + H = -M$ (d) $-B/\mu_0 + H = M$

5. ताप जिससे नीचे चुम्बकीय पदार्थ लौह चुम्बकीय तथा जिसके ऊपर अनुचुम्बकीय होता है, कहलाता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) उत्क्रमण ताप (b) केल्विन ताप (c) क्यूरी ताप (d) उदासीन ताप

The temperature below which a magnetic material is ferromagnetic and above which it is paramagnetic is called -
(a) Inversion temperature (b) Kelvin temperature (c) Curie temperature (d) Neutral temperature

6. जब किसी धारावाही कुण्डली में कोई प्रतिचुम्बकीय पदार्थ रखा जाता है, तो चुम्बकीय क्षेत्र – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) घटता है (b) अपरिवर्तित रहता है

(c) बढ़ता है (d) घटना अथवा बढ़ना पदार्थ के आपेक्षिक आयतन पर निर्भर करता है

When a diamagnetic substance is placed inside a current carrying coil, the magnetic field -

(a) Decreases (b) Remains unchanged

(c) Increases (d) Depends on relative volume of substance

7. डोमेन का निर्माण किस प्रकार के चुम्बकीय पदार्थों में होता है? (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) अनुचुम्बकीय (b) लौह चुम्बकीय (c) प्रतिचुम्बकीय (d) अतिचालक

In which type of magnetic material are domains formed?

(a) Paramagnetic (b) Ferromagnetic (c) Diamagnetic (d) Superconductors

8. चुम्बकीय प्रवृत्ति व चुम्बकन शीलता में सही सम्बन्ध है – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) $\chi_m = \mu_r - 1$ (b) $\chi_m = \mu_r + 1$ (c) $\chi_m = \mu + 1$ (d) $\chi_m = \mu - 1$

The correct relation between magnetic susceptibility and permeability is -

(a) $\chi_m = \mu_r - 1$ (b) $\chi_m = \mu_r + 1$ (c) $\chi_m = \mu + 1$ (d) $\chi_m = \mu - 1$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

9. क्यूरी ताप पर लौह चुम्बकीय पदार्थ _____ पदार्थ में बदल जाते हैं। (1) **[RBSE HY 2022]**

At Curie temperature a ferromagnetic material converts into _____ material.

10. क्यूरी के नियमानुसार अनुचुम्बकीय पदार्थों की चुम्बकीय प्रवृत्ति परम ताप के _____ होती है। (½) **[RBSE HY 2022]**

According to Curie's law, the magnetic susceptibility of a paramagnetic substance is _____ to absolute temperature.

11. एकांक आयतन का चुम्बकीय आघूर्ण _____ कहलाता है। (¾) **[RBSE HY 2022]**

Magnetic moment per unit volume is called _____.

12. 1 टेसला = _____ गाउस (1) **[RBSE HY 2022]**

1 tesla = _____ gauss

13. लोहे का क्यूरी ताप _____ होता है। (1) **[RBSE HY 2022]**

The Curie temperature of iron is _____.

14. अनुचुम्बकीय पदार्थ के लिये चुम्बकीय प्रवृत्ति χ का मान _____ (एवं अल्प) होता है। (½) **[RBSE HY 2025, 2024]**

The value of magnetic susceptibility χ for a paramagnetic substance is _____ (and small).

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

15. चुम्बकत्व के लिए गाउस का नियम लिखिए। (½) **[RBSE HY 2024, 2022]**

Write Gauss's law for magnetism.

16. एक पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति –0.085 है, यह किस प्रकार का चुम्बकीय पदार्थ है? (½) **[RBSE HY 2022]**
The magnetic susceptibility of a substance is –0.085. What type of magnetic substance is it?

17. चुम्बकत्व में क्यूरी ताप की परिभाषा लिखिए। / क्यूरी का नियम लिखिए। (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**
Define Curie temperature in magnetism. / State Curie's law.

18. लौह चुम्बकीय पदार्थ किसे कहते हैं, कोई एक उदाहरण दीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
What are ferromagnetic substances? Give one example.

19. स्थायी चुम्बक बनाने के पदार्थ की दो विशेषताएँ लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write two characteristics of material used to make a permanent magnet.

20. निग्राहिता को परिभाषित कीजिए। / लौह चुम्बकीय पदार्थों के लिए शैथिल्य वक्र (B–H वक्र) बनाइये। (1) **[RBSE HY 2022]**
Define coercivity. / Draw the hysteresis (B–H) curve for a ferromagnetic material.

21. अनुचुम्बकीय पदार्थों के चार उदाहरण लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023]**
Write any four examples of paramagnetic materials.

22. निम्न में से दो अनुचुम्बकीय पदार्थ छाँटिए – Na, Bi, Cu, Al, Pb (½) **[RBSE HY 2025]**
Select two paramagnetic materials from the following - Na, Bi, Cu, Al, Pb

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. एक परिनालिका के क्रोड में भरे पदार्थ की आपेक्षिक चुम्बकशीलता 400 है। परिनालिका के फेरों में 2 A की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि इसकी प्रति 1 m लम्बाई में फेरों की संख्या 1000 है तो (i) चुम्बकन क्षेत्र (H)
(ii) चुम्बकन की तीव्रता
(iii) चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
A solenoid has a core of relative permeability 400. It carries a current of 2 A with 1000 turns per metre. Calculate (i) magnetising intensity H
(ii) intensity of magnetisation I
(iii) magnetic field B.

2. (a) क्यूरी ताप को परिभाषित कीजिए।
(b) क्यूरी नियम को परिभाषित कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) Define Curie temperature.
(b) State Curie's law.

3. लौह चुम्बकीय पदार्थों की चुम्बकीय प्रवृत्ति ताप पर किस प्रकार निर्भर करती है? समझाइए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
How does the magnetic susceptibility of ferromagnetic substances depend on temperature? Explain.

4. किसी धारावाही परिनालिका एवं दण्ड चुम्बक के व्यवहार में क्या अन्तर है? (1½) **[RBSE HY 2022]**
What is the difference between the behaviour of a current carrying solenoid and a bar magnet?

5. (i) चुम्बकत्व सम्बन्धी गाउस का नियम लिखिए।
(ii) 0.1 मीटर प्रभावी लम्बाई के छड़ चुम्बक के ध्रुवों की ध्रुव प्रबलता 40 एम्पीयर × मीटर है। इसके चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिये। (½+1=1½) **[RBSE HY 2023]**
(i) State Gauss's law for magnetism.
(ii) A bar magnet of effective length 0.1 m has pole strength 40 A m. Calculate its magnetic moment.

6. किसी बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित (i) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ एवं
(ii) अनुचुम्बकीय पदार्थ के लिए चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ खींचिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
Draw magnetic field lines when a (i) diamagnetic and
(ii) paramagnetic substance is placed in an external magnetic field.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के कोई चार गुण लिखिए। (1¼ – 2) **[RBSE HY 2025, 2023]**
Write any four properties of magnetic field lines.

2. परिभाषित कीजिए – (i) चुम्बकत्व से सम्बन्धित गाउस का नियम
(ii) चुम्बकीय तीव्रता (2) **[RBSE HY 2023]**
Define – (i) Gauss's law for magnetism
(ii) Magnetic intensity

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. चुम्बकीय शैथिल्य पाश को B–H वक्र बनाकर समझाइए। धारणशीलता व निग्राहिता को परिभाषित कीजिए। शैथिल्य वक्र का कोई एक उपयोग लिखिए। (1½ – 4) **[RBSE HY 2022]**
Explain the magnetic hysteresis loop with a B–H curve. Define retentivity and coercivity. Write one use of the hysteresis curve.

BOARD ZONE

अध्याय 6 : वैद्युतचुंबकीय प्रेरण
Chapter 6 : Electromagnetic Induction

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. लेन्ज का नियम जिस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित होता है, वह है – (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
(a) आवेश (b) संवेग (c) द्रव्यमान (d) ऊर्जा

Lenz's law is based on the conservation of -
(a) Charge (b) Momentum (c) Mass (d) Energy

2. 'प्रेरित विद्युत वाहक बल की ध्रुवता इस प्रकार होती है कि वह उस दिशा में धारा प्रवाह प्रवत करे जो उसे उत्पन्न करने वाले कारक का विरोध करे।' यह कथन किस नियम का है? (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) फैराडे का नियम (b) गाउस का नियम (c) कूलॉम का नियम (d) लेन्ज का नियम

'The polarity of induced emf is such that it tends to produce a current which opposes the cause producing it.' This statement is of which law?
(a) Faraday's law (b) Gauss's law (c) Coulomb's law (d) Lenz's law

3. चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन की दर प्रेरित विद्युत वाहक बल के परिमाण के बराबर होती है। यह नियम दिया गया – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) लैन्ज द्वारा (b) एम्पीयर (c) हेनरी (d) फैराडे

The rate of change of magnetic flux is equal to the magnitude of induced emf. This law is given by -
(a) Lenz (b) Ampere (c) Henry (d) Faraday

4. किसी कुण्डली में विद्युत वाहक बल के प्रेरण के लिए संबंद्ध चुम्बकीय फ्लक्स – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) घटना चाहिए (b) घट सकता है या बढ़ सकता है
(c) नियत रहना चाहिए (d) बढ़ना ही चाहिए

To induce emf in a coil, the magnetic flux associated with it -
(a) Should decrease (b) May increase or decrease
(c) Should remain constant (d) Should increase

5. धारावाही कुण्डली में किस रूप में ऊर्जा संचित होती है – (½) **[RBSE HY 2023, 2022]**
(a) विद्युत ऊर्जा (b) ऊष्मा ऊर्जा (c) सौर ऊर्जा (d) चुंबकीय ऊर्जा

In which form is energy stored in a current carrying coil?
(a) Electric energy (b) Heat energy (c) Solar energy (d) Magnetic energy

6. किसी शुद्ध प्रेरकत्व L में धारा I प्रवाहित होने पर संचित ऊर्जा होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) LI^2 (b) $2LI^2$ (c) $LI^2/4$ (d) $LI^2/2$

The energy stored in a pure inductor L carrying current I will be -
(a) LI^2 (b) $2LI^2$ (c) $LI^2/4$ (d) $LI^2/2$

7. स्वप्रेरण गुणांक की विमा है – (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $M^1L^2T^{-3}A^{-2}$ (b) $M^0L^2T^{-3}A^{-2}$ (c) $M^2L^1T^{-2}A^{-2}$ (d) $M^1L^2T^{-2}A^{-2}$

The dimensional formula of the coefficient of self-inductance is -

(a) $M^1L^2T^{-3}A^{-2}$ (b) $M^0L^2T^{-3}A^{-2}$ (c) $M^2L^1T^{-2}A^{-2}$ (d) $M^1L^2T^{-2}A^{-2}$

8. Wb × A/m बराबर होता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) J (b) N (c) H (d) W

Wb × A/m is equal to -

(a) J (b) N (c) H (d) W

9. मैक्सवेल किस भौतिक राशि का मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) प्रेरित वि.वा.बल (b) चुम्बकीय फ्लक्स (c) चुम्बकीय ऊर्जा (d) इनमें से कोई नहीं

Maxwell is the unit of which physical quantity?

(a) Induced emf (b) Magnetic flux (c) Magnetic energy (d) None of these

10. एक कुण्डली के स्वप्रेरण गुणांक का मान 2×10^{-3} H है। यदि कुण्डली में धारा 0.1 s में नियत दर से 1 A परिवर्तित हो तो कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा. बल का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 2 V (b) 0.2 V (c) 0.02 V (d) 0 V

The self-inductance of a coil is 2×10^{-3} H. If the current changes uniformly by 1 A in 0.1 s, the induced emf will be -

(a) 2 V (b) 0.2 V (c) 0.02 V (d) 0 V

11. भँवर धाराओं का उपयोग होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) रेलगाड़ियों के चुम्बकीय ब्रेक में (b) प्रेरण भट्टी में

(c) विद्युत चुम्बकीय अवमन्दन में (d) उपरोक्त सभी

Eddy currents are used in -

(a) Magnetic brakes in trains (b) Induction furnace

(c) Electromagnetic damping (d) All of the above

12. एक चालक वलय को क्षैतिज तल में रखा जाता है। एक चुम्बक को वलय के ऊपर इस प्रकार रखते हैं कि इसकी लम्बाई वलय की अक्ष के अनुदिश है। यदि चुम्बक को स्वतंत्रता पूर्वक गिराये तो उसका त्वरण होगा – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) g से अधिक (b) g के बराबर (c) g से कम (d) अपरिवर्तित

A conducting ring lies in a horizontal plane. A magnet is held above it with its length along the axis of the ring. If the magnet is dropped freely, its acceleration will be -

(a) More than g (b) Equal to g (c) Less than g (d) Unchanged

13. अन्योन्य प्रेरण के सिद्धान्त पर आधारित उपकरण है – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) प्रत्यावर्ती धारा जनित्र (b) गैल्वेनोमीटर

(c) वोल्टमीटर (d) ट्रांसफॉर्मर

The device based on the principle of mutual induction is -

(a) AC generator (b) Galvanometer (c) Voltmeter (d) Transformer

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

14. प्रेरित वि. वाहक बल की दिशा _____ के नियम से ज्ञात करते हैं। (1) **[RBSE HY 2022]**
The direction of induced emf is determined by _____ law.

15. जब किसी एक कुण्डली में चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन से अन्य कुण्डली में विद्युत वाहक बल प्रेरित हो जाये तो इसे _____ कहते हैं। (1) **[RBSE HY 2022]**
When a change of magnetic flux in one coil induces emf in another coil, it is called _____.

16. प्रेरकत्व (स्वप्रेरकत्व) की विमा _____ होती है। (¾ – 1) **[RBSE HY 2022]**
The dimensional formula of (self) inductance is _____.

17. अन्योन्य प्रेरकत्व गुणांक का मात्रक _____ है। (½) **[RBSE HY 2022]**
The unit of coefficient of mutual inductance is _____.

18. प्रेरित वि.वा. बल का परिमाण परिपथ में समय के साथ होने वाले _____ के परिवर्तन की दर के बराबर होता है। (½) **[RBSE HY 2025]**
The magnitude of the induced emf is equal to the time rate of change of _____ through the circuit.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

19. फैराडे के विद्युतचुम्बकीय प्रेरण का (प्रथम) नियम लिखिये। (½ – 2) **[RBSE HY 2025, 2024, 2023, 2022]**
Write Faraday's (first) law of electromagnetic induction.

20. लेंज का नियम लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write Lenz's law.

21. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण को परिभाषित कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Define electromagnetic induction.

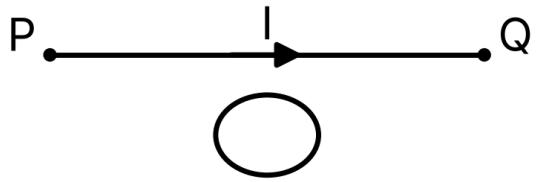
22. L व R क्रमशः स्वप्रेरकत्व तथा प्रतिरोध है तो L/R का विमीय सूत्र लिखिये। (1) **[RBSE HY 2022]**
If L and R are self-inductance and resistance respectively, write the dimensional formula of L/R.

23. स्वप्रेरकत्व गुणांक का मात्रक एवं विमीय सूत्र लिखिए। (½) **[RBSE HY 2022]**
Write the unit and dimensional formula of coefficient of self-inductance.

24. भँवर धाराएँ किसे कहते हैं? / भँवर धाराएँ बनने का क्या कारण है? (1 – 2) **[RBSE HY 2022]**
What are eddy currents? / What is the cause of eddy currents?

25. विरोधी विद्युत वाहक बल किसे कहते हैं? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is back emf?

26. चित्रानुसार कोई चालक लूप किसी धारावाही तार PQ के नीचे स्थित है। लूप में प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात कीजिए जब तार में प्रवाहित धारा में निरन्तर कमी हो रही है। (½) **[RBSE HY 2022]**

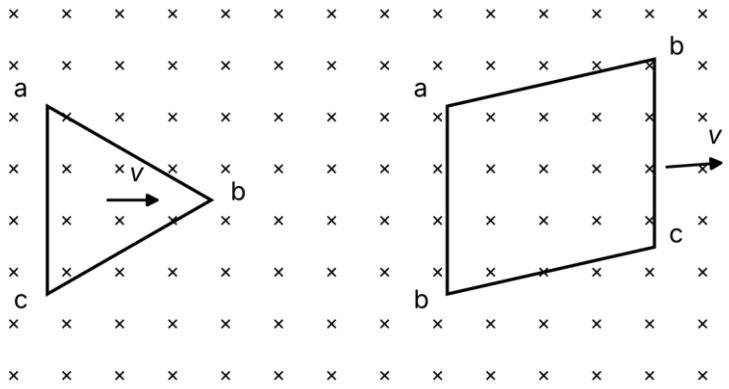


A conducting loop is placed below a current carrying wire PQ as shown. Find the direction of induced current in the loop when the current in the wire is continuously decreasing.

27. एक कुण्डली के लम्बवत् गुजरने वाला चुम्बकीय फ्लक्स $\varphi = 10t^2 + 5t + 1$ समय के साथ परिवर्तित होता है। यहां t सेकण्ड में तथा φ वेबर में है तो t = 5 सेकण्ड पर कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल कितना होगा? (1) **[RBSE HY 2023]**

The magnetic flux through a coil varies as $\varphi = 10t^2 + 5t + 1$ (t in s, φ in Wb). What is the induced emf at t = 5 s?

28. निम्न चित्र में एक त्रिभुजाकार लूप abc तथा एक आयताकार लूप abcd चुम्बकीय क्षेत्र (पृष्ठ के तल में भीतर की ओर, × द्वारा दर्शाया गया) में क्रमशः वेग v से गतिशील हैं। दोनों लूपों में प्रेरित धारा की दिशा बताइये। (1) **[RBSE HY 2022]**



A triangular loop abc and a rectangular loop abcd, shown in the figure, are moving with velocity v through a magnetic field directed into the plane of the page (shown by ×). State the direction of the induced current in each loop.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. l लम्बाई की एक चालक छड़ समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B में रेखीय चाल v से गतिमान है। यह व्यवस्था परस्पर लम्बवत है। गतिक विद्युत वाहक बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**

A conducting rod of length l moves with linear speed v in a uniform magnetic field B, all mutually perpendicular. Obtain the expression for motional emf.

2. $(100/\pi)$ सेमी^{2} आकार की 1000 फेरों वाली आयताकार कुण्डली 2 वेबर/मी^{2} के चुम्बकीय क्षेत्र में 600 चक्कर प्रति मिनट की दर से घुमायी जाती है। कुण्डली में प्रेरित अधिकतम विद्युत वाहक बल का मान ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**

A rectangular coil of area $(100/\pi)$ cm^2 with 1000 turns rotates at 600 rpm in a magnetic field of 2 Wb/m^2. Find the maximum induced emf.

3. किसी परिपथ में 0.2 sec में धारा 5 A से शून्य तक गिरती है। यदि औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल 100 वोल्ट है तो परिपथ में प्रेरकत्व का स्वप्रेरण गुणांक ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**

Current in a circuit falls from 5 A to zero in 0.2 s. If the average induced emf is 100 V, find the coefficient of self-inductance.

4. किसी कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक 5 mH है और इसमें 10 A धारा प्रवाहित होती है तो कुण्डली में संग्रहित ऊर्जा ज्ञात करें। (1½) **[RBSE HY 2022]**

The self-inductance of a coil is 5 mH and it carries a current of 10 A. Find the energy stored in the coil.

5. यदि प्राथमिक कुण्डली में बहने वाली 2 एम्पीयर की धारा को 5 मिली सेकण्ड में शून्य कर दे तो द्वितीयक कुण्डली में 20 मिली वोल्ट का प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। इन कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2023]**

If a current of 2 A in the primary coil is reduced to zero in 5 ms, an emf of 20 mV is induced in the secondary coil. Find the mutual inductance of the coils.

6. कमला एक स्थिर साइकिल के पैडल को घुमाती है। पैडल का सम्बन्ध 100 फेरों तथा 0.10 m^2 क्षेत्रफल वाली एक कुण्डली से है। कुण्डली प्रति सेकण्ड ½ चक्कर कर पाती है तथा यह 0.01 T तीव्रता वाले समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में, जो कुण्डली के घूर्णन अक्ष के लम्बवत है, रखी है। कुण्डली में उत्पन्न होने वाली अधिकतम वोल्टता ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**

Kamla peddles a stationary bicycle. The pedals are attached to a 100 turn coil of area 0.10 m^2. The coil rotates at half a revolution per second in a uniform magnetic field of 0.01 T perpendicular to its axis of rotation. What is the maximum voltage generated in the coil?

7. परिनालिका में संचित चुम्बकीय ऊर्जा का व्यंजक परिनालिका के चुम्बकीय क्षेत्र B, क्षेत्रफल A और लम्बाई l के पदों में ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**

Obtain the expression for the magnetic energy stored in a solenoid in terms of magnetic field B, area A and length l of the solenoid.

8. पूर्व से पश्चिम दिशा में स्थित 5 मी. लंबा सीधा क्षैतिज चालक तार 0.3×10^{-4} T के पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक के लम्बवत 2 मी./से. की चाल से गिर रहा है। तार के सिरों के मध्य प्रेरित विद्युत वाहक बल का तात्क्षणिक मान ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2025]**

A 5 m long straight horizontal conducting wire in east-west direction is falling with a speed of 2 m/s perpendicular to the horizontal component of the earth's magnetic field of 0.3×10^{-4} T. Find the instantaneous emf induced between the ends of the wire.

9. किसी परिपथ में 0.1 से. में धारा 5.0 A से 1.0 A तक गिरती है। यदि औसत विद्युत वाहक बल 200 V प्रेरित होता है, तो परिपथ में स्वप्रेरकत्व का आकलन कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2025]**

Current in a circuit falls from 5.0 A to 1.0 A in 0.1 s. If an average emf of 200 V is induced, estimate the self-inductance of the circuit.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. किसी परिपथ में 0.1 सेकण्ड में धारा 5.0 A से 0.0 A तक गिरती है। यदि औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल 200 वोल्ट है, तो परिपथ में स्वप्रेरकत्व ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**

Current in a circuit falls from 5.0 A to 0.0 A in 0.1 s. If the average induced emf is 200 V, find the self-inductance of the circuit.

2. स्वप्रेरण किसे कहते है? धारावाही परिनालिका में स्वप्रेरकत्व का मान ज्ञात कीजिए। (1½ – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**

What is self-induction? Determine the self-inductance of a current carrying solenoid.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार कुण्डली के घूर्णन के कारण उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल का व्यंजक $E = E_0 \sin\omega t$ प्राप्त कीजिए। प्रेरित विद्युत वाहक बल E तथा समय t के मध्य आरेख बनाइए। (4) **[RBSE HY 2023]**

Obtain the expression for induced emf $E = E_0 \sin\omega t$ generated by rotation of a rectangular coil in a uniform magnetic field. Draw a graph between induced emf E and time t.

BOARD ZONE

BOARD ZONE

अध्याय 7 : प्रत्यावर्ती धारा
Chapter 7 : Alternating Current

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. प्रत्यावर्ती धारा समीकरण $I = 10 \sin\omega t$ तो I_{rms} – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 10 A (b) $10\sqrt{2}$ A (c) $10/\sqrt{2}$ A (d) 100 A

For the AC equation $I = 10 \sin\omega t$, I_{rms} is -

(a) 10 A (b) $10\sqrt{2}$ A (c) $10/\sqrt{2}$ A (d) 100 A

2. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्य मूल मान $\sqrt{2}$ A है, इसका शिखर मान होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 2 A (b) 0.5 A (c) 1 A (d) शून्य

The rms value of current in an AC circuit is $\sqrt{2}$ A. Its peak value will be -

(a) 2 A (b) 0.5 A (c) 1 A (d) Zero

3. प्रत्यावर्ती परिपथ में वोल्टता का शिखर मान 200 V है। परिपथ में वोल्टता का rms मान होगा – (¾) **[RBSE HY 2022]**

(a) 200 V (b) $100\sqrt{2}$ V (c) $200\sqrt{2}$ V (d) $100/\sqrt{2}$ V

The voltage in an AC circuit is 200 V (peak). The rms value of voltage will be -

(a) 200 V (b) $100\sqrt{2}$ V (c) $200\sqrt{2}$ V (d) $100/\sqrt{2}$ V

4. उच्च आवृत्ति के लिए संधारित्र का प्रतिघात होता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) उच्च (b) निम्न (c) शून्य (d) आवृत्ति पर निर्भर नहीं

The reactance of a capacitor for high frequencies is -

(a) High (b) Low

(c) Zero (d) Does not depend on frequency

5. $1/C\omega$ का मात्रक है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) ओम (b) म्हो (c) वोल्ट (d) ऐम्पीयर

The unit of $1/C\omega$ is -

(a) Ohm (b) Mho (c) Volt (d) Ampere

6. $\sqrt{LC}$ का मात्रक होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) सैकण्ड (b) सैकण्ड$^{-1}$ (c) हेनरी (d) ओम

The unit of $\sqrt{LC}$ is -

(a) second (b) second^{-1} (c) henry (d) ohm

7. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में वि.वा.बल $\varepsilon = 20 \sin\omega t$ वोल्ट तथा प्रवाहित धारा $I = 5 \cos\omega t$ एम्पीयर है, तो शक्तिक्षय का मान वाट में होगा – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 100 (b) 5 (c) 10 (d) शून्य

In an AC circuit emf $\varepsilon = 20 \sin\omega t$ V and current $I = 5 \cos\omega t$ A. The power dissipated (in watt) is -

(a) 100 (b) 5 (c) 10 (d) Zero

8. शुद्ध प्रेरकत्व या धारिता का शक्ति गुणांक का मान होता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) एक (b) π (c) शून्य (d) शून्य से अधिक

The power factor of a pure inductor or capacitor is -

(a) One (b) π (c) Zero (d) Greater than zero

9. किसी परिपथ का प्रतिरोध 12 ओम तथा प्रतिबाधा 15 ओम है। परिपथ का शक्ति गुणांक होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 0.4 (b) 0.8 (c) 0.125 (d) 1.25

The resistance of a circuit is 12 Ω and impedance 15 Ω. The power factor of the circuit is -

(a) 0.4 (b) 0.8 (c) 0.125 (d) 1.25

10. एक LCR परिपथ में R प्रतिरोध एवं L प्रेरकत्व है। अनुनाद की स्थिति में परिपथ का विशेषता गुणांक है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $\omega L/R$ (b) $R/\omega L$ (c) $(\omega L/R)^{1/2}$ (d) $(\omega L/R)^2$

In an LCR circuit with resistance R and inductance L, the quality factor at resonance is -

(a) $\omega L/R$ (b) $R/\omega L$ (c) $(\omega L/R)^{1/2}$ (d) $(\omega L/R)^2$

11. ट्रांसफार्मर की क्रोड पटलित होती है क्योंकि – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) चुम्बकीय क्षेत्र बढ़ जाए (b) क्रोड में अवशेष चुम्बकत्व कम हो जाए

(c) क्रोड की चुम्बकीय संतृप्ती का मान बढ़ जाए (d) भंवर धाराओं के कारण ऊर्जा घनी कम हो

The core of a transformer is laminated because -

(a) Magnetic field increases (b) Residual magnetism decreases

(c) Magnetic saturation increases (d) Energy loss due to eddy currents is reduced

12. ट्रांसफॉर्मर की क्रोड निम्न में से किसकी बनी होती है? (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) नर्म लोहे की (b) स्टील की (c) लोहे की (d) एलनिको की

The core of a transformer is made of -

(a) Soft iron (b) Steel (c) Iron (d) Alnico

13. $i = i_0 \sin\omega t$ के लिए वर्ग माध्य मूल मान बताओ – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) i_0 (b) $i_0/\sqrt{2}$ (c) $i_0/4$ (d) $2i_0$

Find the root mean square value for $i = i_0 \sin\omega t$ -

(a) i_0 (b) $i_0/\sqrt{2}$ (c) $i_0/4$ (d) $2i_0$

14. प्रेरक L युक्त ac परिपथ में वोल्टता व धारा में कलान्तर होता है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) शून्य (b) वोल्टता धारा से $\pi/2$ आगे

(c) वोल्टता, धारा से $\pi/2$ पीछे (d) एक समान

In an AC circuit with inductor L, the phase difference between voltage and current is -

(a) Zero (b) Voltage leads current by $\pi/2$

(c) Voltage lags current by $\pi/2$ (d) Remain equal

15. भारत में घरेलू प्रत्यावर्ती धारा व दिष्ट धारा की आवृत्तियाँ क्रमशः होती है – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) 50 Hz, 50 Hz (b) 60 Hz, 0 Hz (c) 50 Hz, 0 Hz (d) 0 Hz, 50 Hz

The frequencies of domestic AC and DC in India are respectively -

(a) 50 Hz, 50 Hz (b) 60 Hz, 0 Hz (c) 50 Hz, 0 Hz (d) 0 Hz, 50 Hz

16. भारत में घरों में भेजे जाने वाली A.C. के लिए आवृत्ति व विभवान्तर है – (½) **[RBSE HY 2023]**

(a) 50 Hz, 220 V (b) 60 Hz, 220 V (c) 60 Hz, 110 V (d) 50 Hz, 110 V

The frequency and voltage of AC supplied to homes in India is -

(a) 50 Hz, 220 V (b) 60 Hz, 220 V (c) 60 Hz, 110 V (d) 50 Hz, 110 V

17. ट्रांसफार्मर में क्या संभव नहीं है? (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) भंवर धारा (b) दिष्ट धारा (c) प्रत्यावर्ती धारा (d) प्रेरित धारा

What is not possible in a transformer?

(a) Eddy current (b) Direct current (c) Alternating current (d) Induced current

18. एक सम्पूर्ण चक्र में प्रत्यावर्ती वोल्टता (धारा) का औसत मान होता है – (¼) **[RBSE HY 2025, 2024]**

(a) 1 (b) $1/\sqrt{2}$ (c) अनन्त (d) शून्य

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

(a) 1 (b) $1/\sqrt{2}$ (c) Infinite (d) Zero

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

19. एक पूर्ण चक्र में प्रत्यावर्ती धारा का औसत मान _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2022]**

The average value of alternating current over one complete cycle is _____.

20. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में _____ लगा होने पर धारा, वोल्टता से $\pi/2$ कला में आगे होती है। (1) **[RBSE HY 2023]**

In an AC circuit with _____, the current leads the voltage by $\pi/2$.

21. एक पूर्ण चक्र में किसी प्रेरक को आपूर्त माध्य शक्ति _____ होती है। (½) **[RBSE HY 2024]**

The average power supplied to an inductor in a complete cycle is _____.

22. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्य मूल मान $\sqrt{2}$ A है। इसका शिखर मान _____ A होगा। (½) **[RBSE HY 2025]**

In an AC circuit the rms value of current is $\sqrt{2}$ A. Its peak value is _____ A.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

23. प्रत्यावर्ती वोल्टता के शिखर मान एवं वर्ग माध्य मूल मान में संबंध लिखो। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write the relation between the peak value and rms value of alternating voltage.

24. किसी परिपथ में वोल्टता का वर्ग माध्य मूल 220 वोल्ट है, तो वोल्टता का शिखर मान ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
The rms voltage in a circuit is 220 V. Find the peak value of voltage.

25. शुद्ध धारितीय परिपथ में धारा तथा वोल्टता के मध्य कलान्तर कितना होता है? (¾) **[RBSE HY 2022]**
What is the phase difference between current and voltage in a purely capacitive circuit?

26. शक्ति गुणांक किसे कहते हैं? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is power factor?

27. एक LCR श्रेणी परिपथ में अनुनाद की स्थिति में धारा व वोल्टता के मध्य कितना कलान्तर होता है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is the phase difference between current and voltage at resonance in a series LCR circuit?

28. LCR परिपथ में अनुनादी आवृत्ति का सूत्र लिखिये। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the formula of resonant frequency of an LCR circuit.

29. एक प्रत्यावर्ती वोल्टता का समीकरण $V = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ है। इसका वर्ग माध्य मूल मान तथा आवृत्ति लिखो। (1) **[RBSE HY 2022]**
The equation of an alternating voltage is $V = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$. Write its rms value and frequency.

30. प्रत्यावर्ती धारा का वर्ग माध्य मूल मान लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023]**
Write the root mean square value of alternating current.

31. शुद्ध प्रेरकीय परिपथ के लिए शक्ति गुणांक का मान लिखिए। (½) **[RBSE HY 2023]**
Write the value of power factor for a purely inductive circuit.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ की औसत शक्ति का सूत्र स्थापित कीजिए। शक्ति गुणांक को परिभाषित कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Derive an expression for the average power of an AC circuit. Define power factor.

2. एक प्रत्यावर्ती वोल्टता $V = 100\sqrt{2}\sin 314t$, 50 Ω के शुद्ध प्रतिरोध के सिरों से जुड़ी है, (अ) स्रोत की आवृत्ति (ब) प्रतिरोधक से प्रवाहित वर्ग माध्य मूल धारा ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
An alternating voltage $V = 100\sqrt{2}\sin 314t$ is connected across a pure resistor of 50 Ω. Find (a) frequency of source
(b) rms current through the resistor.

3. एक LCR परिपथ में R = 50 ओम, L = 1 mH व C = 0.1 μF है। परिपथ की अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
In an LCR circuit R = 50 Ω, L = 1 mH and C = 0.1 μF. Find the resonant frequency.

4. एक संधारित्र की धारिता 50 pF है, इसका 5 kHz आवृत्ति पर धारितीय प्रतिघात ज्ञात करो। (1½) **[RBSE HY 2023]**
The capacitance of a capacitor is 50 pF. Find its capacitive reactance at 5 kHz.

5. सिद्ध कीजिए कि एक पूरे चक्र में प्रेरक को आपूर्त औसत शक्ति शून्य होती है। (1½) **[RBSE HY 2025]**
Prove that the average power supplied to an inductor over one complete cycle is zero.

6. यदि प्रत्यावर्ती धारा $I = 4 \sin\omega t$ तथा वोल्टता $V = 200 \sin(\omega t + \pi/3)$ हो, तो परिपथ में क्षयित औसत शक्ति की गणना कीजिये। (1½) **[RBSE HY 2025]**
If alternating current $I = 4 \sin\omega t$ and voltage $V = 200 \sin(\omega t + \pi/3)$, calculate the average power dissipated in the circuit.

7. यदि किसी LCR प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में $R = 12\ \Omega$, $X_L = 110\ \Omega$ तथा $X_C = 110\ \Omega$ हो, तो परिपथ की प्रतिबाधा ज्ञात कीजिये। (1½) **[RBSE HY 2025]**
If an LCR AC circuit has $R = 12\ \Omega$, $X_L = 110\ \Omega$ and $X_C = 110\ \Omega$, find the impedance of the circuit.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में वोल्टता एवं धारा क्रमशः $V = 20 \sin(300t)$ Volt तथा $I = 10 \cos(300t)$ A हो तो परिपथ के शक्ति गुणांक एवं आवृत्ति की गणना कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
In an AC circuit $V = 20 \sin(300t)$ V and $I = 10 \cos(300t)$ A. Calculate the power factor and frequency.

2. किसी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में आरोपित वोल्टता 220 V है। यदि $R = 6\ \Omega$ तथा $X_L = 8\ \Omega$ है तो शक्ति गुणांक ज्ञात करो। (2) **[RBSE HY 2022]**
The voltage applied in an AC circuit is 220 V. If $R = 6\ \Omega$ and $X_L = 8\ \Omega$, find the power coefficient.

3. एक विद्युत बल्ब पर 220 V आपूर्ति व 100 वॉट शक्ति अंकित है तो (अ) बल्ब का प्रतिरोध
(ब) स्रोत की शिखर वोल्टता
(स) बल्ब में प्रवाहित होने वाली r.m.s. धारा ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
An electric bulb is rated 220 V, 100 W. Find (a) resistance of the bulb
(b) peak voltage of the source
(c) rms current through the bulb.

4. अनुनादी LCR परिपथ से आपका क्या तात्पर्य है? अनुनादी आवृत्ति हेतु व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। / अनुनाद की शर्तें लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
What is meant by a resonant LCR circuit? Derive the expression for resonant frequency. / Write the conditions of resonance.

5. सुमेलित कीजिए – (1) अनुनादी आवृत्ति (2) औसत शक्ति / गुणवत्ता गुणांक (3) प्रतिबाधा (4) चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा — (a) $VI\cos\varphi$
(b) $1/\sqrt{(LC)}$
(c) $\frac{1}{2}LI^2$
(d) $\sqrt{(R^2 + (X_L - X_C)^2)} / \omega L/R$ (2) **[RBSE HY 2022]**
Match – (1) Resonant frequency (2) Average power / Quality factor (3) Impedance (4) Magnetic potential energy — (a) $VI\cos\varphi$
(b) $1/\sqrt{(LC)}$
(c) $\frac{1}{2}LI^2$
(d) $\sqrt{(R^2 + (X_L - X_C)^2)} / \omega L/R$

6. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में विद्युत विभव एवं धारा क्रमशः $V = 20 \sin(300t)$ वोल्ट और $I = \sin(300t + \pi/6)$ एम्पीयर है। तो गणना कीजिए – (i) शक्ति गुणांक
(ii) आवृत्ति
(iii) वर्ग माध्य मूल धारा
(iv) परिपथ की प्रतिबाधा (2) **[RBSE HY 2023]**
In an AC circuit $V = 20 \sin(300t)$ V and $I = \sin(300t + \pi/6)$ A. Calculate (i) power factor
(ii) frequency
(iii) rms current
(iv) impedance of the circuit.

7. ट्रांसफार्मर किस सिद्धान्त पर आधारित है? इसके लिए सिद्ध कीजिए कि $i_p/i_s = N_s/N_p = V_s/V_p$ होता है। (2) **[RBSE HY 2023]**
On which principle is a transformer based? Prove that $i_p/i_s = N_s/N_p = V_s/V_p$.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. सिद्ध कीजिये कि प्रत्यावर्ती धारा का शिखर मान (I_m) उसके वर्ग माध्य मूल मान (I_{rms}) का $\sqrt{2}$ गुना होता है। (1½ – 3) **[RBSE HY 2025, 2022]**
Prove that the peak value (I_m) of an alternating current is $\sqrt{2}$ times its root mean square value (I_{rms}).

2. शुद्ध प्रेरकत्व युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का तात्क्षणिक मान, कलान्तर, प्रतिघात ज्ञात कीजिए, फेजर आरेख बनाइये। (1½ – 4) **[RBSE HY 2022]**
In a pure inductive AC circuit find the instantaneous current, phase difference and reactance. Draw the phasor diagram.

3. फेज़र आरेख बनाकर उसकी सहायता से श्रेणीक्रम LCR परिपथ की प्रतिबाधा और कलान्तर के व्यंजक प्राप्त कीजिए। (2 – 4) **[RBSE HY 2024, 2023, 2022]**
Draw a phasor diagram and with its help obtain the expressions for impedance and phase difference of a series LCR circuit.

4. किसी LCR प्रत्यावर्ती परिपथ की प्रतिबाधा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यदि $R = 10\ \Omega$, $X_L = 100\ \Omega$ व $X_C = 100\ \Omega$ हो तो प्रतिबाधा का मान क्या होगा? (2 – 4) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Derive the formula of impedance of an LCR AC circuit. If $R = 10\ \Omega$, $X_L = 100\ \Omega$ and $X_C = 100\ \Omega$, what will be the impedance?

5. विशेषता गुणांक एवं बैण्ड चौड़ाई को परिभाषित करते हुए सिद्ध कीजिए कि LCR परिपथ में विशेषता गुणांक $Q = \omega_0 L/R$ होता है। / श्रेणी LCR परिपथ में बैण्ड चौड़ाई का सूत्र स्थापित कीजिए। (2 – 4) **[RBSE HY 2022]**
Defining quality factor and bandwidth, prove that $Q = \omega_0 L/R$ for an LCR circuit. / Establish the formula for bandwidth in a series LCR circuit.

6. किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में आरोपित वोल्टता $V = 20 \sin(10t + 60°)$ है। यदि $R = 3$ ओम, $L = 0.4$ H है तो (अ) परिपथ की प्रतिबाधा
(ब) तात्क्षणिक प्रत्यावर्ती धारा
(स) प्रतिरोध की वोल्टता $V_R(t)$
(द) प्रेरक की वोल्टता $V_L(t)$ के मान लिखिए। (4) **[RBSE HY 2022]**
The voltage applied in an AC circuit is $V = 20 \sin(10t + 60°)$. If $R = 3\ \Omega$ and $L = 0.4$ H, find (a) impedance
(b) instantaneous current
(c) voltage across resistor $V_R(t)$
(d) voltage across inductor $V_L(t)$.

7. ट्रांसफार्मर का सिद्धान्त लिखिए। आवश्यक चित्र बनाकर इसकी कार्यविधि समझाइये। ट्रांसफार्मर में होने वाली कोई दो/चार ऊर्जा हानियाँ लिखिए। इन्हें कैसे कम किया जा सकता है? (1½ – 3) **[RBSE HY 2024, 2023, 2022]**

State the principle of a transformer. Explain its working with a diagram. Write any two/four energy losses in a transformer and how they can be reduced.

8. एक उच्चायी ट्राँसफार्मर 220 वोल्ट को 1100 (2200) वोल्ट में परिवर्तित करता है। यदि उसकी द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या 800 (1000) हो तो प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या ज्ञात कीजिए। (1 – 3)

[RBSE HY 2023, 2022]

A step-up transformer converts 220 V to 1100 V (2200 V). If the secondary coil has 800 (1000) turns, find the number of turns in the primary coil.

BOARD ZONE

BOARD ZONE

BOARD ZONE

अध्याय 8 : वैद्युतचुंबकीय तरंगें
Chapter 8 : Electromagnetic Waves

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. मुक्त दिक्स्थान की विद्युतशीलता (ε_0) तथा चुम्बकशीलता (μ_0) तथा निर्वात में प्रकाश के वेग (c) में सही सम्बंध है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)} = c^2$ (b) $\mu_0\varepsilon_0 = c^2$
(c) $1/(\mu_0\varepsilon_0) = c^2$ (d) $1/\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)} = c^2$

The correct relation between permittivity (ε_0), permeability (μ_0) of free space and speed of light (c) is -

(a) $\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)} = c^2$ (b) $\mu_0\varepsilon_0 = c^2$
(c) $1/(\mu_0\varepsilon_0) = c^2$ (d) $1/\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)} = c^2$

2. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति होती है – (½ – ¾) **[RBSE HY 2023, 2022]**

(a) अनुदैर्ध्य (b) यांत्रिक (c) अनुप्रस्थ (d) अनुप्रस्थ व अनुदैर्ध्य

The nature of electromagnetic waves is -
(a) Longitudinal (b) Mechanical
(c) Transverse (d) Transverse and longitudinal

3. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संचरण के दौरान विद्युत एवं चुम्बकीय घटक के आयाम में कलान्तर का मान होता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) 0 (b) $\pi/2$ (c) π (d) 2π

During propagation of EM waves, the phase difference between electric and magnetic components is -

(a) 0 (b) $\pi/2$ (c) π (d) 2π

4. किस विद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंग लम्बाई सबसे छोटी है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) गामा किरणें (b) एक्स-किरणें (c) दृश्य प्रकाश (d) पराबैंगनी

Which EM wave has the smallest wavelength?
(a) Gamma rays (b) X-rays (c) Visible light (d) Ultraviolet

5. निम्न में से किसकी आवृत्ति निम्नतम है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) अवरक्त किरणें (b) X-किरणें (c) uv-किरणें (d) γ-किरणें

Which of the following waves has the lowest frequency?
(a) IR rays (b) X-rays (c) UV rays (d) γ-rays

6. दूर संचार से संबंधित तरंगे होती है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) अवरक्त (b) दृश्य प्रकाश (c) सूक्ष्म तरंगे (d) पराबैंगनी तरंगे

The waves associated with telecommunication are -
(a) Infrared (b) Visible (c) Microwaves (d) Ultraviolet

7. जल शोधक में जीवाणुओं को मारने में किस विकिरण का प्रयोग होता है? (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) अवरक्त (b) x-किरणें (c) पराबैंगनी (d) गामा

Which radiation is used to kill germs in water purifiers?
(a) Infrared (b) X-rays (c) Ultraviolet (d) Gamma

8. वायुमण्डल में स्थित ओजोन परत, सूर्य के आने वाली किन हानिकारक विकिरणों से हमारी रक्षा करती है? (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) X-किरणों से (b) गामा किरणों से (c) पराबैंगनी किरणों से (d) सूक्ष्म किरणों से

The ozone layer protects us from which harmful radiation coming from the sun?
(a) X-rays (b) Gamma rays (c) Ultraviolet rays (d) Microwaves

9. निम्न में से कौन-सी विद्युत चुम्बकीय तरंग नहीं है? / कौनसी तरंग निर्वात में गमन नहीं कर सकती? (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) प्रकाश तरंग / X-किरणें (b) ध्वनि तरंग (c) रेडियो तरंग (d) X-किरणें / पराबैंगनी

Which of the following is not an electromagnetic wave? / Which wave cannot travel in vacuum?
(a) Light waves / X-rays (b) Sound waves (c) Radio waves (d) X-rays / Ultraviolet

10. $1/\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)}$ का मान होता है – (¼) **[RBSE HY 2024]**
(a) 8.85×10^{-12} m/s (b) $4\pi\times10^{-7}$ m/s (c) 3×10^{8} m/s (d) 3×10^{-8} m/s

The value of $1/\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)}$ is -
(a) 8.85×10^{-12} m/s (b) $4\pi\times10^{-7}$ m/s (c) 3×10^{8} m/s (d) 3×10^{-8} m/s

11. विस्थापन धारा (I_d) का सूत्र है – (¼) **[RBSE HY 2025]**
(a) $\mu_0\, d\varphi_E/dt$ (b) $\mu_0\varepsilon_0\, d\varphi_E/dt$ (c) $\varepsilon_0\, d\varphi_E/dt$ (d) $(1/\varepsilon_0)\, d\varphi_E/dt$

The formula for displacement current (I_d) is -
(a) $\mu_0\, d\varphi_E/dt$ (b) $\mu_0\varepsilon_0\, d\varphi_E/dt$ (c) $\varepsilon_0\, d\varphi_E/dt$ (d) $(1/\varepsilon_0)\, d\varphi_E/dt$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

12. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति _____ होती है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Electromagnetic waves are _____ in nature.

13. रिमोट कंट्रोल में _____ तरंगों का उपयोग होता है। (½) **[RBSE HY 2022]**
_____ waves are used in remote control.

14. परिवर्तनशील _____ भी _____ उत्पन्न करता है, ऐम्पियर-मैक्सवेल का नियम है। (1) **[RBSE HY 2023]**
Ampere-Maxwell law states that changing _____ also produces _____.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

15. विस्थापन धारा को परिभाषित कीजिए। / विस्थापन धारा क्या है? (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Define displacement current. / What is displacement current?

16. एम्पियर-मैक्सवेल के नियम का गणितीय समीकरण लिखिए। (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**
Write the mathematical equation of Ampere-Maxwell law.

17. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के कोई दो/चार गुण (अभिलक्षण) लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write any two/four properties (characteristics) of electromagnetic waves.

18. निम्न में प्रयुक्त विद्युत चुम्बकीय तरंग का नाम बताइये। (i) वाई-फाई प्रणाली
(ii) रेडार प्रणाली (1) **[RBSE HY 2022]**
Name the EM wave used in (i) Wi-Fi system
(ii) Radar system.

19. उस विद्युत चुम्बकीय तरंग का नाम बताइये जो वायुमण्डल में ओजोन परत द्वारा अवशोषित कर ली जाती है? इसका कोई एक उपयोग भी लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Name the EM wave absorbed by the ozone layer. Write one of its uses.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. विद्युत चुम्बकीय तरंगों में विद्युत क्षेत्र सदिश E व चुम्बकीय क्षेत्र सदिश B में संबंध बताइये। विद्युत चुम्बकीय तरंगों के दो अभिलाक्षणिक गुण लिखिए। (½+1=1½) **[RBSE HY 2022]**
State the relation between electric field vector E and magnetic field vector B in EM waves. Write two characteristic properties of EM waves.

2. निम्न विद्युत चुम्बकीय तरंगों के नाम लिखिए जो – (i) रिमोट द्वारा नियन्त्रण उपकरणों में प्रयुक्त होती है।
(ii) जल शोधन में जीवाणुओं को मारने में उपयोगी होती है।
(iii) निर्वात नलिका मैग्नेट्रॉन द्वारा उत्पन्न होती है। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Write the names of EM waves which (i) are used in remote control devices
(ii) are useful in killing bacteria in water purification
(iii) are produced by the vacuum tube magnetron.

3. विद्युत चुम्बकीय तरंगों में विस्थापन धारा को परिभाषित कीजिए तथा इसका सूत्र लिखो। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Define displacement current in EM waves and write its formula.

4. उन विद्युत चुम्बकीय तरंगों का नाम लिखिए, जो – (i) मांसपेशियों के खिंचाव को दूर करने में सहायक है
(ii) जल शोधन में जीवाणु मारने में उपयोग होती है। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
Write the names of the EM waves which are (i) helpful in removing muscle strain
(ii) used in water purification by killing bacteria.

5. निर्वात में एक आवर्त वैद्युतचुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र वाले भाग का आयाम $B_0 = 510$ nT है। तरंग के विद्युत क्षेत्र वाले भाग का आयाम क्या है? (1¼) **[RBSE HY 2025]**
The amplitude of the magnetic field part of a harmonic EM wave in vacuum is $B_0 = 510$ nT. What is the amplitude of the electric field part?

अध्याय 9 : किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र

Chapter 9 : Ray Optics and Optical Instruments

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. किसी उत्तल लेंस की फोकस दूरी 10 cm है तो इसकी शक्ति है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 100 D (b) 10 D (c) 1 D (d) 15 D

The focal length of a convex lens is 10 cm. Its power is -

(a) 100 D (b) 10 D (c) 1 D (d) 15 D

2. उत्तल लेंस की शक्ति होती है – (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**

(a) ऋणात्मक (b) धनात्मक (c) शून्य (d) काल्पनिक

The power of a convex lens is -

(a) Negative (b) Positive (c) Zero (d) Imaginary

3. लेंस की क्षमता P का सूत्र है (F: फोकस दूरी) – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) P = F (b) P = 2/F (c) P = F/2 (d) P = 1/F

The formula for power of lens P is (F: focal length) -

(a) P = F (b) P = 2/F (c) P = F/2 (d) P = 1/F

4. किसी गोलीय लेंस के लिए निम्न में से कौनसा सूत्र सही है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 1/f = 1/u + 1/v (b) 1/f = 1/v – 1/u (c) 1/u = 1/v + 1/f (d) f = uv/(u + v)

Which formula is correct for a spherical lens?

(a) 1/f = 1/u + 1/v (b) 1/f = 1/v – 1/u (c) 1/u = 1/v + 1/f (d) f = uv/(u + v)

5. 12 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या कितनी होगी? /एक गोलीय दर्पण की फोकस दूरी f तथा वक्रता त्रिज्या R में सम्बन्ध होता है – (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 12 cm / f = 2R (b) 6 cm / R = f (c) 24 cm / R = 2f (d) 8 cm / f = 3R/2

What is the radius of curvature of a concave mirror of focal length 12 cm? / The relation between focal length f and radius of curvature R of a spherical mirror is -

(a) 12 cm / f = 2R (b) 6 cm / R = f (c) 24 cm / R = 2f (d) 8 cm / f = 3R/2

6. अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 40 सेमी. है इसकी फोकस दूरी होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) +20 cm (b) –20 cm (c) –40 cm (d) इनमें से कोई नहीं

The radius of curvature of a concave mirror is 40 cm. Its focal length will be -

(a) +20 cm (b) –20 cm (c) –40 cm (d) None of these

7. किस दर्पण द्वारा वस्तु से बड़ी एवं आभासी प्रतिबिम्ब का निर्माण होता है? (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) उत्तल दर्पण (b) अवतल दर्पण (c) समतल दर्पण (d) अवतल लेंस

Which mirror forms an enlarged and virtual image of an object?

(a) Convex mirror (b) Concave mirror (c) Plane mirror (d) Concave lens

8. प्रकाश कि किरण 60° के कोण के प्रिज्म पर न्यूनतम विक्षेपित स्थिति पर आपतित होती है। आपतित पृष्ठ से अपवर्तन कोण (r) का मान होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) शून्य (b) 60° (c) 45° (d) 30°

A ray is incident on a 60° prism in the position of minimum deviation. The angle of refraction (r) at the first face is -

(a) Zero (b) 60° (c) 45° (d) 30°

9. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में वस्तु (अभिदृश्यक) द्वारा बना प्रतिबिम्ब होगा – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) काल्पनिक व बड़ा (b) काल्पनिक व छोटा (c) वास्तविक व बिन्दुवत (d) वास्तविक व बड़ा

The image formed by the objective of a compound microscope will be -

(a) Virtual and large (b) Virtual and small (c) Real and pointed (d) Real and large

10. लैंस सूत्र है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) $1/F = 1/u + 1/V$ (b) $1/F = 1/u - 1/V$ (c) $1/F = 1/V - 1/u$ (d) इनमें से कोई नहीं

The lens formula is -

(a) $1/F = 1/u + 1/V$ (b) $1/F = 1/u - 1/V$ (c) $1/F = 1/V - 1/u$ (d) None of these

11. उस उत्तल लेंस की क्षमता क्या होगी, जिसकी फोकस दूरी 40 से.मी. है? (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) –2.5 D (b) +2.5 D (c) –0.25 D (d) +0.25 D

What will be the power of a convex lens whose focal length is 40 cm?

(a) –2.5 D (b) +2.5 D (c) –0.25 D (d) +0.25 D

12. यदि वायु के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक 3/2 हो, तो काँच के सापेक्ष वायु का अपवर्तनांक होगा – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) 2/3 (b) 3/2 (c) ∞ (d) 1

If the refractive index of glass relative to air is 3/2, the refractive index of air relative to glass will be -

(a) 2/3 (b) 3/2 (c) ∞ (d) 1

13. उत्तल लैंस की फोकस दूरी क्या होगी, जिसकी क्षमता +2.5 D है? (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) 50 से.मी. (b) 25 से.मी. (c) 250 से.मी. (d) 40 से.मी.

What will be the focal length of a convex lens whose power is +2.5 D?

(a) 50 cm (b) 25 cm (c) 250 cm (d) 40 cm

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

14. समतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या _____ होती है। (½) **[RBSE HY 2022]**

The radius of curvature of a plane mirror is _____.

15. लैंस की क्षमता (शक्ति) का S.I. मात्रक _____ होता है। (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**
The S.I. unit of power of lens is _____.

16. 2D क्षमता वाले उत्तल लैंस की फोकस दूरी _____ होगी। (½) **[RBSE HY 2022]**
The focal length of a convex lens of power 2D will be _____.

17. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के लिए प्रकाश का _____ माध्यम से _____ माध्यम में संचरण आवश्यक है। (½) **[RBSE HY 2022]**
For total internal reflection, light must travel from _____ medium to _____ medium.

18. हीरे का चमकना _____ की घटना का उदाहरण है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Sparkling of diamond is an example of _____.

19. गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या का मान, फोकस दूरी का _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2024]**
The radius of curvature of a spherical mirror is _____ of the focal length.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

20. एक अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 30 से.मी. (60 सेमी.) है। इसकी फोकस दूरी क्या होगी? (½ – 2) **[RBSE HY 2025, 2022]**
The radius of curvature of a concave mirror is 30 cm (60 cm). What will be its focal length?

21. एक समतल दर्पण की फोकस दूरी कितनी होती है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is the focal length of a plane mirror?

22. अवतल दर्पण के लिए बिंब दूरी (u), प्रतिबिम्ब दूरी (v) एवम् फोकस दूरी (f) में सम्बंध लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the relation between object distance (u), image distance (v) and focal length (f) for a concave mirror.

23. पूर्ण आंतरिक परावर्तन हेतु आवश्यक शर्तें लिखिए। (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**
Write the necessary conditions for total internal reflection.

24. हीरे की चमक का क्या कारण है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is the reason for the sparkling of a diamond?

25. किस लेंस का आवर्धन सर्दव 1 से कम होता है? (1) **[RBSE HY 2022]**
Which lens always has magnification less than one?

26. किसी अवतल दर्पण के ऊपरी आधे भाग पर काले रंग का पेंट कर दिया जाये तो प्रतिबिम्ब की चमक पर क्या प्रभाव पड़ेगा? (1) **[RBSE HY 2022]**
If the upper half of a concave mirror is painted black, what will be the effect on the brightness of the image?

27. दो पतले लैंस जिनकी क्षमता +5D तथा –3D है परस्पर सम्पर्क में रखे हैं, संयोजन की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Two thin lenses of power +5D and –3D are in contact. Find the focal length of the combination.

28. अवतल दर्पण (R = 10 सेमी) की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। (½) **[RBSE HY 2023]**
Find the focal length of a concave mirror of radius of curvature 10 cm.

29. लेंस का मेकर सूत्र लिखिए। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Write the lens maker's formula.

30. उत्तल लेंस से बनने वाले प्रतिबिम्ब की प्रकृति कहाँ होगी जबकि बिम्ब ∞ से 2F के मध्य कहीं स्थित हो? (1) **[RBSE HY 2023]**
What will be the nature of the image formed by a convex lens when the object is situated anywhere between ∞ and 2F?

31. जब प्रकाश विरल से सघन माध्यम में गति करता है, तो उसकी चाल में कमी क्यों आती है? (½) **[RBSE HY 2024]**
Why does the speed of light decrease when it moves from a rarer to a denser medium?

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. कांच का अपवर्तनांक 1.5 है। कांच में प्रकाश की चाल क्या होगी? (1) **[RBSE HY 2022]**
The refractive index of glass is 1.5. Find the speed of light in glass.

2. एक उत्तलोतल लेंस की वक्रता त्रिज्याएं क्रमशः 20 cm तथा 30 cm है। यदि लेंस की फोकस दूरी 24 cm है तो उसका अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
The radii of curvature of a biconvex lens are 20 cm and 30 cm. If its focal length is 24 cm, find its refractive index.

3. एक द्वि-अवतल लेन्स के दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएँ 40 सेमी. है। इसके काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। लेन्स की फोकस दूरी ज्ञात करो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Both surfaces of a biconcave lens have radius of curvature 40 cm. The refractive index of glass is 1.5. Find the focal length.

4. 10 cm फोकस दूरी के किसी उत्तल लैंस से 15 cm की दूरी पर एक 10 cm ऊँचाई की वस्तु स्थित है तो प्रतिबिम्ब की स्थिति व ऊँचाई क्या होगी? (1½) **[RBSE HY 2022]**
An object of height 10 cm is placed 15 cm from a convex lens of focal length 10 cm. Find the position and height of the image.

5. उत्तल लेंस से प्रतिबिम्ब निर्माण का किरण चित्र बनाइए यदि बिम्ब F व 2F के मध्य रखा हो। प्रतिबिम्ब की प्रकृति भी बताइए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Draw the ray diagram of image formation by a convex lens when the object is placed between F and 2F. State the nature of the image.

6. एक प्रिज्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण 30° तथा प्रिज्म कोण 60° है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2023]**
For a prism the angle of minimum deviation is 30° and the prism angle is 60°. Find the refractive index of the prism material.

7. एक दूरदर्शी के अभिदृश्यक लैंस व अभिनेत्र लैंस की फोकस दूरियाँ क्रमशः 192 सेमी व 8 सेमी है। इसकी आवर्धन क्षमता और दोनों लैंसों के मध्य की दूरी ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2023]**
The focal lengths of objective and eyepiece of a telescope are 192 cm and 8 cm. Find its magnifying power and the separation between the lenses.

8. एक छोटी दूरबीन के अभिदृश्यक और नेत्रिका की क्षमताएं 3D एवं 27D हैं। दूरबीन की आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
A small telescope has objective and eyepiece of powers 3D and 27D. Calculate the magnifying power of the telescope.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. फोकस दूरी f व वक्रता त्रिज्या R का व्यंजक (सम्बन्ध) व्युत्पन्न कीजिये। (1¼ – 2) **[RBSE HY 2025, 2022]**
Derive the expression (relation) between focal length f and radius of curvature R.

2. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन को परिभाषित कीजिए। इसकी आवश्यक शर्तें लिखिए। / प्रकाशिक तन्तु की बनावट व कार्यप्रणाली समझाइए। (1½ – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Define total internal reflection. Write its necessary conditions. / Explain the construction and working of an optical fibre.

3. परस्पर सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों की संयुक्त फोकस दूरी का सूत्र स्थापित कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Obtain an expression for the focal length of a combination of two thin lenses in contact.

4. एक उत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्याएँ क्रमशः 20 सेमी. व 30 सेमी. है, लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक 3/2 है। यदि लेंस को जल (n = 4/3) में रखा जाये तो इसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
The radii of curvature of a convex lens are 20 cm and 30 cm, and its refractive index is 3/2. If the lens is placed in water (n = 4/3), find its focal length.

5. किसी 20 सेमी. फोकस दूरी के उत्तल लेंस के संपर्क में रखे 30 सेमी. फोकस दूरी के अवतल लेंस के संयोजन से बने संयुक्त लेंस की फोकस दूरी क्या है? तंत्र अभिसारी लेंस है अथवा अपसारी? (2) **[RBSE HY 2022]**
A convex lens of focal length 20 cm is in contact with a concave lens of focal length 30 cm. What is the focal length of the combination? Is it converging or diverging?

6. एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 9 है। जब इसे समान्तर किरणों के लिए समायोजित किया जाता है तब नेत्रिका तथा अभिदृश्यक के बीच की दूरी 20 सेमी. होती है। दोनों लेन्सों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
A telescope has magnifying power 9. When adjusted for parallel rays the distance between objective and eyepiece is 20 cm. Find the focal lengths of the lenses.

7. एक वस्तु 15 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण के सामने रखी है। इसका प्रतिबिम्ब वास्तविक तथा वस्तु के आकार का तीन गुना बनता है। वस्तु की दर्पण से दूरी ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2023]**
An object is placed in front of a concave mirror of focal length 15 cm. The image is real and three times the size of the object. Calculate the distance of the object from the mirror.

8. एक सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता का सूत्र व्युत्पित कीजिए जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट देखने की न्यूनतम दूरी (D) पर बनता है। आवश्यक किरण चित्र बनाइए। (2½) **[RBSE HY 2023]**
Derive the formula for magnifying power of a simple microscope when the final image is formed at the least distance of distinct vision (D). Draw the ray diagram.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब रचना का किरण चित्र बनाकर बिम्ब की दूरी (u), प्रतिबिम्ब की दूरी (v) और फोकस दूरी (f) में संबंध स्थापित कीजिए। (2 – 4) **[RBSE HY 2025, 2024, 2022]**

Draw a ray diagram of the image formed by a concave mirror and establish the relationship between object distance (u), image distance (v) and focal length (f).

2. आवश्यक किरण चित्र बनाते हुए किसी गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन का सूत्र $n_2/v - n_1/u = (n_2 - n_1)/R$ व्युत्पन्न कीजिए। यहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं। (3) **[RBSE HY 2024, 2022]**

Derive the formula for refraction at a spherical surface $n_2/v - n_1/u = (n_2 - n_1)/R$ by drawing the required ray diagram.

3. लैंस की क्षमता से आप क्या समझते हैं? (SI मात्रक लिखिए।) लैंस मेकर सूत्र $1/f = (n - 1)(1/R_1 - 1/R_2)$ व्युत्पन्न कीजिए। (3 – 5) **[RBSE HY 2023, 2022]**

What do you understand by power of a lens? (Write its SI unit.) Derive the lens maker's formula $1/f = (n - 1)(1/R_1 - 1/R_2)$.

4. उत्तल लैंस के लिए u, v तथा f में सम्बन्ध ज्ञात करो (व्युत्पन्न)। लैंस की आवर्धन क्षमता की परिभाषा व सूत्र लिखो। (3 – 4) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Derive the relation between u, v and f for a convex lens. Write the definition and formula of magnification of a lens.

5. काँच के त्रिभुजाकार प्रिज़्म से किसी प्रकाश किरण के गुजरने का किरण चित्र बनाइये। (आपतन कोण व विचलन कोण के मध्य ग्राफ बनाइए।) यदि प्रिज़्म कोण A हो, तो $\mu = \sin[(A + \delta_m)/2] / \sin(A/2)$ सम्बंध व्युत्पन्न कीजिए। (2 – 4) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**

Draw a ray diagram of light passing through a triangular glass prism (and the i–δ graph). If the prism angle is A, derive $\mu = \sin[(A + \delta_m)/2] / \sin(A/2)$.

6. प्रिज्म से अपवर्तन को समझाइए। पतले प्रिज्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण, पदार्थ के अपवर्तनांक तथा प्रिज्म कोण के मध्य संबंध ($D_m = (n - 1)A$) व्युत्पन्न कीजिए। (3 – 4) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Explain refraction by a prism. Derive the relation between minimum deviation, refractive index and prism angle for a thin prism ($D_m = (n - 1)A$).

7. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से क्या तात्पर्य है? संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनने का किरण आरेख बनाइए। इसकी कार्यप्रणाली संक्षिप्त में वर्णन कर इसकी कुल आवर्धन क्षमता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। (2½ – 5) **[RBSE HY 2023, 2022]**

What is meant by a compound microscope? Draw a ray diagram of image formation by a compound microscope. Briefly describe its working and derive the formula for its total magnifying power.

8. दूरदर्शी (अपवर्ती दूरदर्शी) से क्या तात्पर्य है? प्रतिबिम्ब बनने का किरण आरेख बनाइये, इसकी कार्यप्रणाली का वर्णन कर इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। परावर्ती दूरदर्शी की तुलना में इसकी दो कमियाँ लिखिए। (2½ – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

What is a (refracting) telescope? Draw the ray diagram of image formation, describe its working and derive its magnifying power. Write two drawbacks compared with a reflecting telescope.

9. परावर्ती दूरदर्शी (कैसेग्रेन) का व्यवस्था आरेख खींचिए तथा आवर्धन क्षमता के लिए सूत्र व्युत्पन्न करें। (4) **[RBSE HY 2022]**

Draw a labelled ray diagram of a reflecting (Cassegrain) telescope and derive a formula for its magnification.

अध्याय 10 : तरंग प्रकाशिकी
Chapter 10 : Wave Optics

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. प्रकाश के कला सम्बद्ध स्रोत संपोषी व्यतिकरण उत्पन्न करते हैं, जबकि उनके मध्य कलान्तर होता है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) π (b) π/2 (c) 3π/2 (d) 2π

Coherent sources of light produce constructive interference when the phase difference between them is -
(a) π (b) π/2 (c) 3π/2 (d) 2π

2. I_0 तीव्रता के दो कला सम्बद्ध स्रोत से प्राप्त व्यतिकरण प्रतिरूप में दीप्त फ्रिन्ज की तीव्रता होगी – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) I_0 (b) $4I_0$ (c) $2I_0$ (d) 0

The intensity of a bright fringe in the interference pattern from two coherent sources each of intensity I_0 will be -
(a) I_0 (b) $4I_0$ (c) $2I_0$ (d) 0

3. एक व्यतिकरण प्रतिरूप में महत्तम तथा न्यूनतम तीव्रताओं का अनुपात 25:1 है। व्यतिकरण उत्पन्न करने वाली तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 25:1 (b) 5:1 (c) 9:4 (d) 625:1

The ratio of maximum and minimum intensities in an interference pattern is 25:1. The ratio of intensities of the interfering waves is -
(a) 25:1 (b) 5:1 (c) 9:4 (d) 625:1

4. हाइगेन के तरंग सिद्धान्त के अनुसार, समान कला में दोलन करने सभी बिन्दुओं का बिन्दु पथ कहलाता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) किरण (b) तरंगाग्र (c) कटिबन्ध (d) ध्रुवण

According to Huygens' wave theory, the locus of all points oscillating in the same phase is called -
(a) Ray (b) Wavefront (c) Zone (d) Polarisation

5. प्रकाश के विवर्तन की व्याख्या निम्न से संभव है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) प्रकाश की क्वाण्टम प्रकृति (b) प्रकाश की तरंग प्रकृति
(c) उपरोक्त दोनों से (d) कोई नहीं

Diffraction of light can be explained by the -
(a) Quantum nature of light (b) Wave nature of light
(c) Both (A) & (B) (d) None of the above

6. प्रकाश की प्रकृति अनुप्रस्थ होता है यह घटना तरंग के कौनसे सिद्धान्त के द्वारा ज्ञात होती है – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) प्रकाश का परावर्तन (b) प्रकाश का विवर्तन (c) प्रकाश का ध्रुवण (d) प्रकाश का विक्षेपण

Which light phenomenon confirms the transverse nature of light?
(a) Reflection of light (b) Diffraction of light (c) Polarisation of light (d) Dispersion of light

7. जब प्रकाश किरण वायु से काँच पर अपवर्तित होती है तो आपतन कोण के किस मान पर पूर्णतया परावर्तित ध्रुवित होती है – (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) $\tan^{-1}(1/n)$ (b) $\tan^{-1}(n)$ (c) $\sin^{-1}(1/n)$ (d) $\sin^{-1}(n)$

When light is refracted from air to glass, at what angle of incidence is the reflected light completely polarised?
(a) $\tan^{-1}(1/n)$ (b) $\tan^{-1}(n)$ (c) $\sin^{-1}(1/n)$ (d) $\sin^{-1}(n)$

8. 4π कलान्तर के तुल्य पथान्तर होता है – (¼ – 1) **[RBSE HY 2025, 2023]**
(a) 8λ (b) 2λ (c) 6λ (d) 4λ

The path difference equivalent to 4π phase difference is -
(a) 8λ (b) 2λ (c) 6λ (d) 4λ

9. "प्रकाश को प्रकाश में मिलाने पर अन्धकार उत्पन्न हो सकता है।" इस परिघटना का नाम – (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) अपवर्तन (b) परावर्तन (c) व्यतिकरण (d) विवर्तन

'Light added to light can produce darkness.' Name this phenomenon -
(a) Refraction (b) Reflection (c) Interference (d) Diffraction

10. मैलस के नियम का गणितीय रूप है – (½) **[RBSE HY 2023]**
(a) $\mu = \sin i/\sin r$ (b) $I = I_0 \cos^2\theta$ (c) $\mu = \tan i_p$ (d) $I = I_0 \sin^2\theta$

The mathematical form of Malus' law is -
(a) $\mu = \sin i/\sin r$ (b) $I = I_0 \cos^2\theta$ (c) $\mu = \tan i_p$ (d) $I = I_0 \sin^2\theta$

11. फ्रिंज चौड़ाई का सूत्र है – (¼) **[RBSE HY 2025, 2024]**
(a) $\beta = \lambda d/D$ (b) $\beta = Dd/\lambda$ (c) $\beta = \lambda D/d$ (d) $\beta = D/\lambda d$

The formula of fringe width is -
(a) $\beta = \lambda d/D$ (b) $\beta = Dd/\lambda$ (c) $\beta = \lambda D/d$ (d) $\beta = D/\lambda d$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

12. यंग द्विस्लिट प्रयोग में यदि स्लिटों की चौड़ाईयों का अनुपात 4 : 9 है, तो उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ की तीव्रताओं का अनुपात _____ होगा। (1) **[RBSE HY 2022]**
In Young's double slit experiment, if the widths of the slits are in the ratio 4 : 9, the ratio of intensity of maxima to minima will be _____.

13. किसी अवरोध के किनारों द्वारा (प्रकाश) तरंगों का अपने मार्ग से मुड़ जाना _____ कहलाता है। (½) **[RBSE HY 2022]**
The bending of (light) waves around the edges of an obstacle is called _____.

14. ब्रूस्टर का नियम _____ है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Brewster's law is _____.

15. ध्रुवण ही वह घटना है जो यह बताती है कि प्रकाश की तरंगें _____ प्रकृति की होती है। (½) **[RBSE HY 2023]**
Polarisation is the phenomenon which shows that light waves are _____ in nature.

16. 2π कलान्तर के तुल्य पथान्तर _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2024]**
The path difference corresponding to phase difference 2π is _____.

17. संपोषी व्यतिकरण में परिणामी तीव्रता (I), प्रत्येक स्रोत की पृथक तीव्रता (I_0) से _____ गुनी होती है। (½) **[RBSE HY 2025]**
In constructive interference, resultant intensity (I) is _____ times the intensity (I_0) produced by each individual source.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

18. प्रकाश को प्रकाश में मिलाने पर अंधकार उत्पन्न हो सकता है। यह परिघटना क्या कहलाती है? (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
'Light added to light can produce darkness.' What is this phenomenon called?

19. कौनसी घटना प्रकाश की अनुप्रस्थ प्रकृति को सिद्ध करती है? (½) **[RBSE HY 2022]**
Which phenomenon proves the transverse nature of light?

20. विवर्तन की मुख्य शर्त लिखो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the main condition for diffraction.

21. मैलस का नियम लिखिए। (1 – 2) **[RBSE HY 2022]**
State Malus' law.

22. ध्रुवण को परिभाषित कीजिए। / हाइगेन का सिद्धान्त लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Define polarisation. / State Huygens' principle.

23. यंग के प्रयोग में फ्रिन्जों की चौड़ाई पर किन-किन भौतिक राशियों का प्रभाव पड़ता है? (1) **[RBSE HY 2022]**
Which physical quantities affect the fringe width in Young's experiment?

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. यंग के द्विझिरी प्रयोग में झिरियों के बीच की दूरी 0.28 mm है तथा पर्दे की दूरी 1.4 m है। यदि केन्द्रिय फ्रिन्ज से चौथी दीप्त फ्रिन्ज की दूरी 1.2 cm है तो प्रयुक्त प्रकाश की तरंग दैर्ध्य ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
In Young's double slit experiment the slit separation is 0.28 mm and screen distance is 1.4 m. If the distance of the 4th bright fringe from the central fringe is 1.2 cm, find the wavelength of light.

2. परावर्तन विधि से ध्रुवण को समझाइए। ब्रूस्टर का नियम लिखें। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Explain polarisation by reflection. State Brewster's law.

3. मैलस नियम का कथन लिखकर इसका गणितीय रूप लिखिए। किसी पारदर्शी पट्टिका पर जब प्रकाश 60° कोण पर आपतित होता है तो प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित होता है। पदार्थ का अपवर्तनांक (व अपवर्तन कोण) ज्ञात करो। (1½) **[RBSE HY 2022]**
State Malus' law and write its mathematical form. When light is incident at 60° on a transparent sheet, the reflected light is completely polarised. Find the refractive index (and angle of refraction).

4. किसी पोलेरोइड से निर्गत तीव्रता अधिकतम तीव्रता की आधी है तो ध्रुवक व विश्लेषक के मध्य कोण क्या होगा? (1½) **[RBSE HY 2022]**
If the emergent intensity from a polaroid is half the maximum intensity, what is the angle between polariser and analyser?

5. 5000 Å तरंगदैर्ध्य का प्रकाश एक समतल परावर्तक पृष्ठ पर आपतित होता है। परावर्तित प्रकाश की आवृत्ति होगी? (1) **[RBSE HY 2022]**
Light of wavelength 5000 Å falls on a plane reflecting surface. What is the frequency of the reflected light?

6. व्यतिकरण करने वाली दो प्रकाश तरंगों के आयामों का अनुपात 4:3 हो, तो अधिकतम और न्यूनतम (आयामों तथा) तीव्रताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। (1¼ – 1½) **[RBSE HY 2024, 2023]**
If the ratio of amplitudes of two interfering light waves is 4:3, find the ratio of maximum and minimum (amplitudes and) intensities.

7. प्रकाश के विवर्तन को परिभाषित कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
Write the definition of diffraction of light.

8. परिभाषित कीजिये – (अ) प्रकाश का व्यतिकरण
(ब) प्रकाश का ध्रुवण (1¼) **[RBSE HY 2025]**
Define – (a) Interference of light
(b) Polarisation of light

9. व्यतिकरण करने वाली दो प्रकाश तरंगों के आयामों का अनुपात 3:5 है, तो अधिकतम व न्यूनतम तीव्रताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2025]**
If the ratio of the amplitudes of two interfering light waves is 3:5, find the ratio of maximum and minimum intensities.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. दो तरंगों के आयामों का अनुपात $a_1 : a_2$ है तो इनकी तीव्रताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
If the ratio of amplitudes of two waves is $a_1 : a_2$, find the ratio of their intensities.

2. यंग द्विस्लिट प्रयोग में फ्रिंज चौड़ाई पर क्या प्रभाव होगा यदि – (अ) प्रकाश स्रोत की तरंग दैर्ध्य को बढ़ाया जाये।
(ब) पर्दे को स्लिट से दूर ले जाया जाये। (2) **[RBSE HY 2022]**
What will be the effect on fringe width in YDSE if (a) the wavelength of light is increased
(b) the screen is moved away from the slits?

3. व्यतिकरण एवं विवर्तन में कोई दो अन्तर लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Write any two differences between interference and diffraction.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. व्यतिकरण किसे कहते हैं? संपोषी तथा विनाशी व्यतिकरण को प्राप्त करने हेतु आवश्यक शर्तों को व्युत्पन्न कीजिए। यदि किसी द्विछिद्र प्रयोग में एक वर्णी प्रकाश स्रोत के स्थान पर श्वेत प्रकाश स्रोत काम में ले तो व्यतिकरण फ्रिन्जो पर क्या प्रभाव पड़ेगा? (2½ – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**
What is interference? Derive the necessary conditions for constructive and destructive interference. What happens to the fringes if a white light source is used instead of monochromatic light in a double slit experiment?

2. कला सम्बद्ध स्रोत किसे कहते हैं? व्यतिकरण हेतु आवश्यक शर्ते लिखिए। संपोषी तथा विनाशी व्यतिकरण के लिए पथान्तर (Δ) तथा कलान्तर (φ) के संभव मान लिखो। (3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

What are coherent sources? Write the necessary conditions for interference. Write possible values of path difference (Δ) and phase difference (φ) for constructive and destructive interference.

3. हाइगेन्स के तरंग सिद्धान्त से प्रकाश के अपवर्तन हेतु स्नैल का नियम व्युत्पित कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। / हाइगेन के तरंग सिद्धान्त की सहायता से प्रकाश के अपवर्तन के नियमों की व्याख्या कीजिए। (1½ – 3) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Derive Snell's law of refraction using Huygens' wave theory. Draw the necessary diagram. / Explain the laws of refraction with the help of Huygens' principle.

4. हाइगेन्स के सिद्धान्त से समतल पृष्ठ से समतल तरंगों के परावर्तन की व्याख्या कीजिए। (1½ – 3) **[RBSE HY 2022]**

Explain the reflection of plane waves from a plane surface using Huygens' principle.

5. प्रकाश का ध्रुवण से आप क्या समझते हो? मैलस का नियम लिखिए। यदि ध्रुवक व विश्लेषक के मध्य कोण θ = 60° हो तो निर्गत प्रकाश की तीव्रता ज्ञात करो। (3) **[RBSE HY 2023]**

What do you understand by polarisation of light? State Malus' law. If the angle between polariser and analyser is 60°, find the intensity of emergent light.

BOARD ZONE

BOARD ZONE

BOARD ZONE

अध्याय 11 : विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति
Chapter 11 : Dual Nature of Radiation and Matter

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. फोटॉन का संवेग होता है (यदि प्रकाश वेग C है तो ν आवृत्ति वाले फोटॉन का संवेग होगा) – (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**

(a) hν (b) hc (c) hν/c (d) c/hν

The momentum of a photon of frequency ν (speed of light C) is -
(a) hν (b) hc (c) hν/c (d) c/hν

2. फोटॉन की ऊर्जा का सूत्र है – (¼ – ½) **[RBSE HY 2024, 2022]**

(a) h/λ (b) hλ/c (c) h/cλ (d) hc/λ

The formula for photon energy is -
(a) h/λ (b) hλ/c (c) h/cλ (d) hc/λ

3. आइन्सटीन की फोटो इलेक्ट्रिक (प्रकाश विद्युत) समीकरण है? (संकेतों के सामान्य अर्थ है) (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) $eV_0 = h\nu - \varphi_0$ (b) $eV_0 = h\nu + \varphi_0$ (c) $eV_0/2 = h\nu + \varphi_0$ (d) $eV_0 = h\nu - \varphi_0/2$

Einstein's photoelectric equation is (symbols have usual meanings) -
(a) $eV_0 = h\nu - \varphi_0$ (b) $eV_0 = h\nu + \varphi_0$ (c) $eV_0/2 = h\nu + \varphi_0$ (d) $eV_0 = h\nu - \varphi_0/2$

4. देहली आवृत्ति से अधिक आवृत्ति के प्रकाश के लिए प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रयोग में उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रोनों की संख्या समानुपाती होती है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) आपतित प्रकाश की तरंग दैर्ध्य के (b) आपतित प्रकाश की आवृत्ति से
(c) आपतित प्रकाश की तीव्रता से (d) उपरोक्त सभी

For light above threshold frequency, the number of photoelectrons emitted is proportional to -
(a) Wavelength of incident light (b) Frequency of incident light
(c) Intensity of incident light (d) All of the above

5. धातु पर आपतित प्रकाश की तीव्रता बढ़ाई (दुगुनी) की जाती है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन्स की गतिज ऊर्जा – (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**

(a) दुगुनी / बढ़ जायेगी (b) आधी / घट जायेगी
(c) अपरिवर्तित रहेगी (d) चौगुनी / पहले बढ़ेगी फिर घटेगी

The intensity of light incident on a metal is increased (doubled). The kinetic energy of emitted electrons -
(a) Doubles / increases (b) Halves / decreases
(c) Remains unchanged (d) Four times / first increases then decreases

6. द्रव्य तरंग की परिकल्पना को किसने प्रस्तुत किया था? (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) डी-ब्रॉग्ली (b) प्लांक (c) टॉमसन (d) आईंस्टीन

Who proposed the hypothesis of matter waves?
(a) de Broglie (b) Planck (c) Thomson (d) Einstein

7. 10^4 वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन से संबंद्ध डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिये – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) 1.23 Å (b) 0.123 Å (c) 0.0123 Å (d) इनमें से कोई नहीं

Find the de Broglie wavelength of an electron accelerated by 10^4 volt -
(a) 1.23 Å (b) 0.123 Å (c) 0.0123 Å (d) None of these

8. किस विभव से e^- को त्वरित किया जाए की उससे उत्पन्न दे-ब्राग्ली तरंगदैर्ध्य का मान 0.1227 Å प्राप्त है – (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) 20 kV (b) 40 kV (c) 30 kV (d) 10 kV

Through what potential should an electron be accelerated so that its de Broglie wavelength is 0.1227 Å?
(a) 20 kV (b) 40 kV (c) 30 kV (d) 10 kV

9. यदि अल्फा कण, प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन एक समान संवेग से गतिशील हो, तब डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्ध्य λ_α, λ_p, λ_e आपस में संबंधित होंगे – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) $\lambda_\alpha = \lambda_p = \lambda_e$ (b) $\lambda_\alpha < \lambda_p < \lambda_e$ (c) $\lambda_\alpha > \lambda_p > \lambda_e$ (d) $\lambda_\alpha > \lambda_p < \lambda_e$

If an alpha particle, proton and electron move with the same momentum, their de Broglie wavelengths are related as -
(a) $\lambda_\alpha = \lambda_p = \lambda_e$ (b) $\lambda_\alpha < \lambda_p < \lambda_e$ (c) $\lambda_\alpha > \lambda_p > \lambda_e$ (d) $\lambda_\alpha > \lambda_p < \lambda_e$

10. 6.0×10^{14} Hz आवृत्ति वाले फोटॉन से सम्बन्धित ऊर्जा होगी – (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) 3.98×10^{-16} J (b) 3.98×10^{-17} J (c) 3.98×10^{-18} J (d) 3.98×10^{-19} J

Energy of a photon of frequency 6.0×10^{14} Hz is -
(a) 3.98×10^{-16} J (b) 3.98×10^{-17} J (c) 3.98×10^{-18} J (d) 3.98×10^{-19} J

11. 1 eV का मान होता है – (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) 1.6×10^{19} Joule (b) 1.6×10^{-19} Joule (c) 9.1×10^{-31} Joule (d) 1.6×10^{-31} Joule

Value of 1 eV is -
(a) 1.6×10^{19} J (b) 1.6×10^{-19} J (c) 9.1×10^{-31} J (d) 1.6×10^{-31} J

12. आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण है – (½) **[RBSE HY 2023]**
(a) $h\nu = \frac{1}{2}mv_m^2 + \varphi_0$ (b) $E = \frac{1}{2}mv^2$
(c) $h\nu = \frac{1}{2}mv_m^2 - \varphi_0$ (d) $\frac{1}{2}mv_m^2 = eV_0$

Einstein's photoelectric equation is -
(a) $h\nu = \frac{1}{2}mv_m^2 + \varphi_0$ (b) $E = \frac{1}{2}mv^2$
(c) $h\nu = \frac{1}{2}mv_m^2 - \varphi_0$ (d) $\frac{1}{2}mv_m^2 = eV_0$

13. आइंस्टाइन के प्रकाश विद्युत समीकरण (V_0–ν ग्राफ) में ढाल का मान होता है – (½) **[RBSE HY 2023]**
(a) h/e (b) h/2e (c) e/h (d) e/2h

The slope of the V_0–ν graph from Einstein's photoelectric equation is -
(a) h/e (b) h/2e (c) e/h (d) e/2h

14. प्रकाश विद्युत धारा का मान निर्भर करता है – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) प्रकाश स्रोत तथा धातु के मध्य दूरी पर (b) आपतित प्रकाश की तीव्रता पर

(c) धातु तथा उसके पृष्ठ की प्रकृति पर (d) उपरोक्त सभी

The photoelectric current depends on -

(a) Distance between source and metal (b) Intensity of incident light

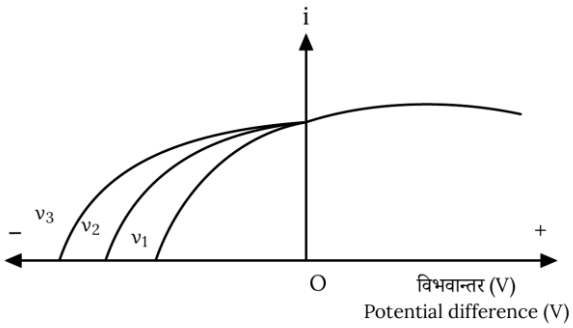
(c) Nature of metal and its surface (d) All of the above

15. तीन आवृत्तियों ν_1, ν_2 एवं ν_3 के लिए प्रकाश विद्युत धारा (i) का विभवान्तर (V) के साथ ग्राफ अंकित है (निरोधी विभव क्रमशः बढ़ते क्रम में) तब – (1) **[RBSE HY 2023]**

(a) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ (b) $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$ (c) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ (d) $\nu_1 = \nu_2 < \nu_3$

Graphs of photocurrent (i) versus potential (V) are drawn for three frequencies ν_1, ν_2, ν_3 (stopping potentials in increasing order). Then -

(a) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ (b) $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$ (c) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ (d) $\nu_1 = \nu_2 < \nu_3$



16. सीजियम धातु के लिए निरोधी विभव का मान 0.34 V हो, तो उच्चतम गतिज ऊर्जा का मान होगा – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) 0.34 eV (b) 3.4 eV (c) 0.34 V (d) 3.4 V

The cut-off voltage of caesium metal is 0.34 V, then the maximum kinetic energy is -

(a) 0.34 eV (b) 3.4 eV (c) 0.34 V (d) 3.4 V

17. किसी धातु से उत्सर्जित प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा 1.8 eV है। निरोधी विभव का मान होगा – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) 3.6 V (b) 2.0 V (c) 1.8 V (d) 0.9 V

The maximum kinetic energy of a photoelectron emitted from a metal is 1.8 eV. The stopping potential will be -

(a) 3.6 V (b) 2.0 V (c) 1.8 V (d) 0.9 V

18. फोटॉन का संवेग (P) होता है – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) h/λ (b) λ/h (c) hc/λ (d) $h\lambda$

The momentum (P) of a photon is -

(a) h/λ (b) λ/h (c) hc/λ (d) $h\lambda$

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

19. _____ आवृति से कम आवृति पर प्रकाश विद्युत प्रभाव नहीं होता है। (1) **[RBSE HY 2022]**

Photoelectric effect is not observed below _____ frequency.

20. धातु के पृष्ठ से इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा _____ कहलाती है। (1) **[RBSE HY 2022]**

The minimum energy required to eject an electron from a metal surface is called _____.

21. 10^4 वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य _____ होती है। (1) **[RBSE HY 2022]**

The de Broglie wavelength of an electron accelerated through 10^4 V is _____.

22. _____ एक ऐसी युक्ति है जो प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलती है। (½) **[RBSE HY 2022]**

_____ is a device which converts light energy into electrical energy.

23. फोटोन के संवेग का मान _____ होता है। (1) **[RBSE HY 2023]**

The momentum of a photon is _____.

24. 100 volt विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य का मान _____ होता है। (½) **[RBSE HY 2023]**

The de Broglie wavelength of an electron accelerated through 100 V is _____.

25. इलेक्ट्रॉन की उच्चतम गतिज ऊर्जा, आपतित विकिरण की _____ पर निर्भर नहीं करती है। (½) **[RBSE HY 2024]**

The maximum kinetic energy of the electron does not depend on the _____ of the incident radiation.

26. किसी धातु का कार्यफलन 6.63×10^{-19} J है। इसकी देहली आवृत्ति का मान _____ Hz होगा। (½) **[RBSE HY 2025]**

The work function of a metal is 6.63×10^{-19} J. The value of its threshold frequency will be _____ Hz.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

27. आइंस्टीन का प्रकाश-विद्युत समीकरण लिखिए। (½ – 1) **[RBSE HY 2025, 2024, 2023, 2022]**

Write Einstein's photoelectric equation.

28. किसी पदार्थ की देहली आवृत्ति की परिभाषा लिखिए। (½ – 2) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**

Write the definition of threshold frequency of a substance.

29. कार्यफलन को परिभाषित करो। / किसी धातु के कार्य फलन से क्या तात्पर्य है? (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Define work function. / What is the work function of a metal?

30. निरोधी विभव का मान किस पर निर्भर करता है? (1) **[RBSE HY 2022]**

On what does the value of stopping potential depend?

31. 400 V (10 किलोवोल्ट) विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए। (½ – 1) **[RBSE HY 2022]**

Calculate the de Broglie wavelength of an electron accelerated through 400 V (10 kV).

32. प्रोटॉन एवं α-कण को एक समान गतिज ऊर्जा से त्वरित किया जाए तो उनकी दे-ब्राग्ली तरंग दैर्ध्य का अनुपात ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**

If a proton and an α-particle are accelerated to the same kinetic energy, find the ratio of their de Broglie wavelengths.

33. एक समान आवृत्ति व भिन्न-भिन्न तीव्रताओं के दो आपतित विकिरणों से प्राप्त प्रकाश विद्युत धाराओं का पट्टिका विभव के साथ ग्राफ खींचिए। (½) **[RBSE HY 2023]**
Draw the graph of photoelectric current versus plate potential for two incident radiations of the same frequency but different intensities.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. निरोधी विभव को परिभाषित करते हुए, आवृत्ति पर इसकी निर्भरता समझाइए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Define stopping potential and explain its dependence on frequency.

2. आइन्सटीन का प्रकाश विद्युत समीकरण व्युत्पन्न करें। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Derive Einstein's photoelectric equation.

3. (i) आइन्सटीन के प्रकाश विद्युत समीकरण को लिखिए तथा विभव व आवृत्ति के मध्य आरेख प्रदर्शित कीजिए।
(ii) किसी धातु का कार्य फलन 3 eV है तो उसकी देहली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
(i) Write Einstein's photoelectric equation and draw the graph between stopping potential and frequency.
(ii) The work function of a metal is 3 eV. Find its threshold wavelength.

4. कार्यफलन को परिभाषित कीजिए। किसी धातु के लिए देहली तरंगदैर्ध्य 6620 Å है तो कार्यफलन का मान ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Define work function. The threshold wavelength for a metal is 6620 Å. Calculate its work function.

5. एक इलेक्ट्रॉन जिसकी गतिज ऊर्जा 120 eV है, उसका (i) संवेग
(ii) चाल
(iii) डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्या है? (1½) **[RBSE HY 2022]**
What is the (i) momentum
(ii) speed and
(iii) de Broglie wavelength of an electron with kinetic energy 120 eV?

6. विभवान्तर V द्वारा त्वरित किसी इलेक्ट्रॉन से सम्बन्धित डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्ध्य का मान 0.1227 nm है तो त्वरक विभव का मान ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
The de Broglie wavelength of an electron accelerated through V is 0.1227 nm. Find the accelerating potential.

7. प्रकाश विद्युत धारा पर प्रकाश की तीव्रता का प्रभाव समझाइये। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Explain the effect of intensity of light on photoelectric current.

8. प्रकाश की द्वैत प्रकृति को समझाइये। (1½) **[RBSE HY 2023]**
Explain the dual nature of light.

9. प्लैटिनम और पोटैशियम के कार्यफलन क्रमशः 7.50 eV एवं 2.50 eV हैं। पोटैशियम तथा प्लैटिनम की देहली आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
The work functions of platinum and potassium are 7.50 eV and 2.50 eV. Find the ratio of threshold frequencies of potassium and platinum.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना में निम्न को परिभाषित कीजिए – (i) कार्य फलन (ii) निरोधी विभव (अन्तक विभव) (1½ – 2) **[RBSE HY 2023, 2022]**

Define in photoelectric effect – (i) Work function (ii) Stopping potential (cut-off potential)

2. प्रकाश-विद्युत प्रभाव की व्याख्या प्रकाश के तरंग सिद्धान्त के आधार पर क्यों नहीं की जा सकती? कोई दो कारण लिखिए। (2) **[RBSE HY 2022]**

Why can't the photoelectric effect be explained on the basis of the wave theory of light? Give any two reasons.

3. 3.31 Å तरंगदैर्ध्य के फोटॉन की ऊर्जा की गणना करें। (2) **[RBSE HY 2022]**

Calculate the energy of a photon of wavelength 3.31 Å.

4. दे-ब्रॉग्ली की परिकल्पना लिखिए। कोई इलेक्ट्रॉन विरामवस्था से विभव V वोल्ट द्वारा त्वरित किया जाता है तो इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का सूत्र प्राप्त कीजिए। (100 V से त्वरित इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करें।) (1½ – 2) **[RBSE HY 2022]**

State de Broglie's hypothesis. Derive the formula for the de Broglie wavelength of an electron accelerated from rest through V volt. (Calculate it for 100 V.)

5. एक इलेक्ट्रॉन, एक अल्फा (α) कण तथा एक प्रोटॉन से सम्बन्धित दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य की गणना करो। यदि इनकी गतिज ऊर्जायें समान हों तो अधिकतम तरंगदैर्ध्य किसकी होगी? (2) **[RBSE HY 2023]**

Compare the de Broglie wavelengths of an electron, an alpha particle and a proton. If their kinetic energies are the same, which has the largest wavelength?

BOARD ZONE

अध्याय 12 : परमाणु
Chapter 12 : Atoms

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. रदरफोर्ड के α-कण प्रकीर्णन प्रयोग में लक्ष्य किस धातु का लिया गया – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) लोहा (b) सोना (c) चांदी (d) निकल

The target used in Rutherford's α-particle scattering experiment is made of -
(a) Iron (b) Gold (c) Silver (d) Nickel

2. H-परमाणु में इलेक्ट्रॉन के प्रथम कक्ष की त्रिज्या है – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) 0.529 Å (b) 1.046 Å (c) 2.068 Å (d) 2.052 Å

The radius of the first Bohr orbit of electron in H-atom is -
(a) 0.529 Å (b) 1.046 Å (c) 2.068 Å (d) 2.052 Å

3. प्रमुख क्वांटम संख्या (n) एवं बोर कक्षा की त्रिज्या (r_n) में निम्न निर्भरता होती है – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) $r_n \propto n^{1/2}$ (b) $r_n \propto n^2$ (c) $r_n \propto n^{1/3}$ (d) $r_n \propto n$

The principal quantum number (n) and radius of Bohr orbit (r_n) have the dependence -
(a) $r_n \propto n^{1/2}$ (b) $r_n \propto n^2$ (c) $r_n \propto n^{1/3}$ (d) $r_n \propto n$

4. बोर के अनुसार केवल वे कक्ष स्थायी होते हैं जिनमें इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग का मान – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) $nh/2\pi$ (b) nh/π (c) $2nh/\pi$ (d) $n/2\pi h$

According to Bohr, only those orbits are stable in which the angular momentum of the electron is -
(a) $nh/2\pi$ (b) nh/π (c) $2nh/\pi$ (d) $n/2\pi h$

5. उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु में यदि बोहर के सिद्धान्त के अनुसार इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग $2h/2\pi$ हो तो उसकी ऊर्जा होगी – (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) –3.4 eV (b) +3.4 eV (c) –13.6 eV (d) +13.6 eV

According to Bohr's theory, if the angular momentum of the electron in an excited hydrogen atom is $2h/2\pi$, its energy is -
(a) –3.4 eV (b) +3.4 eV (c) –13.6 eV (d) +13.6 eV

6. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में पाई जाने वाली श्रेणी है – (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
(a) लाइमन (b) बामर (c) पाश्चन (d) फुण्ड

The series of hydrogen spectrum found in the visible region is -
(a) Lyman (b) Balmer (c) Paschen (d) Pfund

7. निम्नलिखित में से कौनसी श्रेणी पराबैंगनी परिसर में होती है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) लाइमन (b) बामर (c) पाश्चन (d) ब्रेकट

Which of the following series lies in the ultraviolet region?

(a) Lyman (b) Balmer (c) Paschen (d) Brackett

8. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में जब इलेक्ट्रॉन किसी बाह्य कक्ष से तीसरी कक्षा में संक्रमण करता है, तो स्पेक्ट्रम की श्रेणी होगी – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) लाइमन श्रेणी (b) पाश्चन श्रेणी (c) बामर श्रेणी (d) ब्रैकेट श्रेणी

When an electron makes a transition from an outer orbit to the third orbit in hydrogen, the spectral series is -

(a) Lyman series (b) Paschen series (c) Balmer series (d) Brackett series

9. किसी हाइड्रोजन परमाणु जो ऊर्जा स्तर n = 4 तक उत्तेजित किया गया है, उत्सर्जित स्पैक्ट्रमी रेखाओं की संख्या होगी – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 6

A hydrogen atom is excited up to n = 4. The number of spectral lines emitted will be -

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 6

10. संघट्ट प्राचल के न्यूनतम मान के लिए प्रकीर्णन कोण का मान होता है – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) 30° (b) 90° (c) 180° (d) 60°

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

(a) 30° (b) 90° (c) 180° (d) 60°

11. हाइड्रोजन परमाणु में अन्तरतम इलेक्ट्रॉन-कक्षा की त्रिज्या 5.3×10^{-11} मी. है, तो द्वितीय कक्षा की त्रिज्या होगी – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) 10.6×10^{-11} m (b) 2.12×10^{-11} m (c) 2.12×10^{-10} m (d) 2.65×10^{-11} m

The radius of the innermost electron orbit of a hydrogen atom is 5.3×10^{-11} m. The radius of the second orbit is -

(a) 10.6×10^{-11} m (b) 2.12×10^{-11} m (c) 2.12×10^{-10} m (d) 2.65×10^{-11} m

12. संघट्ट प्राचल के अधिकतम मान के लिये अल्फा कण का प्रकीर्णन कोण का मान होता है – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 0°

The value of scattering angle of alpha particle for maximum value of impact parameter is -

(a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 0°

13. हाइड्रोजन परमाणु में किसी इलेक्ट्रॉन की पहली उत्तेजित अवस्था में आवश्यक उत्तेजन ऊर्जा का मान होता है – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) 13.6 eV (b) 10.2 eV (c) 3.4 eV (d) –3.4 eV

The excitation energy required to bring an electron to the first excited state in hydrogen atom is -

(a) 13.6 eV (b) 10.2 eV (c) 3.4 eV (d) –3.4 eV

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

14. हाइड्रोजन परमाणु के निम्नतम अवस्था में उपस्थित e⁻ की कुल ऊर्जा –13.6 eV है तो उसकी गतिज एवं स्थितिज ऊर्जा क्रमशः _____ eV तथा _____ eV होगी। (½) **[RBSE HY 2022]**
The total energy of an electron in the ground state of hydrogen is –13.6 eV. Its kinetic and potential energies are _____ eV and _____ eV.

15. हाइड्रोजन परमाणु की बामर श्रेणी, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के _____ भाग में पाई जाती है। (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
The Balmer series of hydrogen atom lies in the _____ part of the electromagnetic spectrum.

16. हाइड्रोजन परमाणु के निम्नतर ऊर्जा स्तर में इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग _____ होगा। (½) **[RBSE HY 2022]**
The angular momentum of the electron in the lowest energy state of hydrogen is _____.

17. हाइड्रोजन परमाणु की किसी बोर कक्षा में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा का _____ अनुपात होता है। (1) **[RBSE HY 2023]**
The ratio of kinetic energy to potential energy of an electron in a Bohr orbit of hydrogen is _____.

18. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था से इलेक्ट्रॉन मुक्त कराने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा _____ है। (½) **[RBSE HY 2023]**
The minimum energy required to free an electron from the ground state of hydrogen atom is _____.

19. _____ पर आधारित किसी क्लासिकी परमाणु का नष्ट होना निश्चित है। (1) **[RBSE HY 2023]**
Any classical atom based on _____ is certain to be destroyed.

20. नाभिक के चारों ओर किसी कक्षा में घूमते हुए इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा सदैव _____ होती है। (½) **[RBSE HY 2024]**
The total energy of an electron moving in an orbit around the nucleus is always _____.

21. यदि हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम कक्ष की त्रिज्या 0.5×10^{-10} मी. हो, तो इसके दूसरी कक्षा की त्रिज्या _____ मी. होगी। (½) **[RBSE HY 2025]**
If the radius of the first orbit of hydrogen atom is 0.5×10^{-10} m, the radius of its second orbit will be _____ m.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

22. आयनन ऊर्जा किसे कहते हैं? / किसी परमाणु की आयनन ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? (½ – 2) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**
What is ionization energy?

23. प्रथम बोर कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा –13.6 eV है तो तृतीय कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा होगी। / H-परमाणु के द्वितीय कोश में e⁻ की ऊर्जा ज्ञात करें। (¾ – 1) **[RBSE HY 2022]**
The energy of electron in the first Bohr orbit is –13.6 eV. Find its energy in the third orbit. / Find the energy of an electron in the second orbit of H-atom.

24. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था से इलेक्ट्रॉन को मुक्त कराने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा कितनी है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is the minimum energy required to free an electron from the ground state of hydrogen atom?

25. बोर के परमाणु मॉडल के क्वान्टमीकरण के द्वितीय अभिगृहीत को लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write the second postulate of Bohr's atomic model (quantisation condition).

26. कोई इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर $n_2 = 2, 3, 4, 5, ...$ से मूल ऊर्जा स्तर $n_1 = 1$ में संक्रमण करता है तो प्राप्त हाइड्रोजन स्पैक्ट्रम की श्रेणी का नाम लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
An electron makes a transition from higher levels $n_2 = 2, 3, 4, 5, ...$ to $n_1 = 1$. Name the spectral series obtained.

27. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में कुल ऊर्जा –13.6 eV है। इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा कितनी होगी? (½) **[RBSE HY 2024]**
The ground state energy of hydrogen atom is –13.6 eV. What will be the kinetic energy of the electron in this state?

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. आयनन विभव की परिभाषा लिखिए। हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की बामर श्रेणी, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के किस क्षेत्र में पड़ती है? लिखिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Define ionisation potential. In which region of the EM spectrum does the Balmer series of hydrogen lie?

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. डी ब्रॉग्ली परिकल्पना से बोर के क्वान्टमीकरण के द्वितीय अभिगृहीत की व्याख्या कीजिए। (n = 4 के लिए स्पष्टीकरण समझाइये।) (1¼ – 2) **[RBSE HY 2025, 2023, 2022]**
Explain Bohr's second postulate of quantisation by de Broglie's hypothesis. (Explain for n = 4.)

2. बोर के परमाणु प्रतिरूप की दो सीमाएं लिखिए। (1¼ – 2½) **[RBSE HY 2024, 2022]**
Write two limitations of Bohr's atomic model.

3. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोर सिद्धान्त के अभिगृहीत लिखिए। / बोहर मॉडल की कमियाँ लिखिए। (1½ – 2½) **[RBSE HY 2022]**
Write the postulates of Bohr's theory of hydrogen atom. / Write the drawbacks of Bohr model.

4. रदरफोर्ड मॉडल के दोष बताइए एवं बोर मॉडल के द्वितीय अभिग्रहिति की डी-ब्रॉग्ली स्पष्टीकरण दीजिए। (2) **[RBSE HY 2022]**
Write the demerits of Rutherford's model and give the de Broglie explanation of Bohr's second postulate.

अध्याय 13 : नाभिक
Chapter 13 : Nuclei

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. $^{22}_{15}X$ नाभिक में प्रोटोन व न्यूट्रॉन की संख्या क्रमशः है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) 15, 10 (b) 15, 7 (c) 7, 15 (d) 10, 15

The number of protons and neutrons in nucleus $^{22}_{15}X$ are respectively -

(a) 15, 10 (b) 15, 7 (c) 7, 15 (d) 10, 15

2. किसी नाभिक की प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा दर्शाती है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) स्थायीत्व को (b) आकार को (c) द्रव्यमान को (d) कोई नहीं

The binding energy per nucleon of a nucleus indicates its -

(a) Stability (b) Size (c) Mass (d) None of above

3. प्रति न्यूक्लिऑन बन्धन ऊर्जा निम्न में से किस नाभिक की अधिकतम होगी – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) $^{238}_{92}U$ (b) $^{4}_{2}He$ (c) $^{16}_{8}O$ (d) $^{56}_{26}Fe$

The binding energy per nucleon will be maximum for the nucleus -

(a) $^{238}_{92}U$ (b) $^{4}_{2}He$ (c) $^{16}_{8}O$ (d) $^{56}_{26}Fe$

4. नाभिक में किस ईकाई का मान द्रव्यमान संख्या के मान में वृद्धि होने पर भी अपरिवर्तित रहता है – (½) **[RBSE HY 2022]**

(a) द्रव्यमान (b) आयतन (c) घनत्व (d) बंधन ऊर्जा

Which quantity of a nucleus remains unchanged even when the mass number increases?

(a) Mass (b) Volume (c) Density (d) Binding energy

5. नाभिकीय समीकरण $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + Y$ में Y कण है – (1) **[RBSE HY 2022]**

(a) इलेक्ट्रॉन (b) प्रोटॉन (c) फ्रोटॉन (d) न्यूट्रॉन

In the nuclear reaction $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + Y$, particle Y is -

(a) Electron (b) Proton (c) Photon (d) Neutron

6. दो विभिन्न नाभिकों की द्रव्यमान संख्याएं 3 व 81 हैं, तो उनकी त्रिज्याओं का अनुपात है – (¼) **[RBSE HY 2024]**

(a) 3:81 (b) 81:3 (c) 1:3 (d) 3:1

The mass numbers of two different nuclei are 3 and 81. The ratio of their radii is -

(a) 3:81 (b) 81:3 (c) 1:3 (d) 3:1

7. वे परमाणु जिनके परमाणु क्रमांक समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है, कहलाते हैं – (¼) **[RBSE HY 2025]**

(a) समभारिक (b) समन्यूट्रॉनिक (c) समस्थानिक (d) समावयवी

Those atoms which have the same atomic number but different mass number are called -

(a) Isobars (b) Isotones (c) Isotopes (d) Isomers

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

8. नाभिक की द्रव्यमान संख्या A तथा त्रिज्या R में सम्बन्ध _____ होता है। (¾) **[RBSE HY 2022]**
The relation between mass number A and radius R of a nucleus is _____.

9. नाभिक का आकार लगभग _____ कोटि का होता है। (1) **[RBSE HY 2022]**
The size of a nucleus is of the order of _____.

10. द्रव्यमान क्षति _____ एवं _____ के अन्तर के तुल्य होती है। (½) **[RBSE HY 2022]**
Mass defect is equal to the difference of _____ and _____.

11. नाभिक में प्रतिन्यूक्लिऑन बन्धन ऊर्जा _____ को दर्शाती है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Binding energy per nucleon in a nucleus shows _____.

12. सूर्य एवं तारों में ऊर्जा का स्त्रोत _____ अभिक्रिया होती है। (½) **[RBSE HY 2022]**
The source of energy in the sun and stars is _____ reaction.

13. नाभिक में होते हैं _____ व _____। (1) **[RBSE HY 2023]**
Nucleus is made up of _____ and _____.

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

14. द्रव्यमान संख्या A व नाभिक की त्रिज्या R में सम्बन्ध लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
Write the relation between mass number A and radius R of a nucleus.

15. दो नाभिक जिनकी द्रव्यमान संख्याएं क्रमशः 64 व 27 हैं, की नाभिकीय त्रिज्याओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Find the ratio of nuclear radii of two nuclei of mass numbers 64 and 27.

16. दो नाभिकों की त्रिज्याओं का अनुपात 2 : 3 है, इनकी द्रव्यमान संख्याओं का अनुपात लिखिए। (½) **[RBSE HY 2022]**
The ratio of radii of two nuclei is 2 : 3. Write the ratio of their mass numbers.

17. $_{92}U^{238}$ के नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Find the number of neutrons in the nucleus of $_{92}U^{238}$.

18. आइन्सटीन का द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध लिखो। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write Einstein's mass-energy relation.

19. नाभिकीय बंधन ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? (1) **[RBSE HY 2022]**
What is meant by nuclear binding energy?

20. द्रव्यमान क्षति की परिभाषा लिखिए। / नाभिक की द्रव्यमान क्षति से क्या तात्पर्य है? (½ – 1) **[RBSE HY 2024, 2023]**
Define mass defect. / What is meant by mass defect of a nucleus?

21. यदि कार्बन नाभिक ($^{12}_{6}C$) की त्रिज्या 3×10^{-15} m हो तो मोलिब्डिनम नाभिक ($^{96}_{42}Mo$) की त्रिज्या ज्ञात कीजिए। (½) **[RBSE HY 2023]**
If the radius of carbon nucleus ($^{12}_{6}C$) is 3×10^{-15} m, find the radius of molybdenum nucleus ($^{96}_{42}Mo$).

22. यदि $^{27}_{13}Al$ के नाभिक की त्रिज्या 3.6 फर्मी है तो ^{125}Fe नाभिक की त्रिज्या क्या होगी? (1) **[RBSE HY 2023]**
If the radius of $^{27}_{13}Al$ nucleus is 3.6 fermi, what will be the radius of ^{125}Fe nucleus?

23. दो समस्थानिक नाभिकों को प्रतीक रूप में लिखिए। (1) **[RBSE HY 2023]**
Write any two isotope nuclei in symbolic form.

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

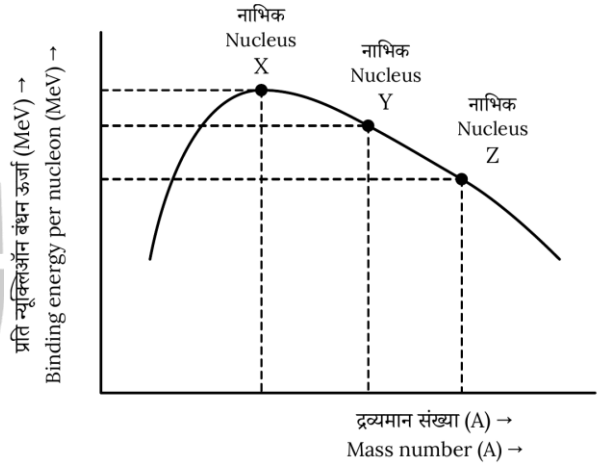
1. परिभाषित कीजिये – (i) नाभिकीय विखंडन
(ii) नाभिकीय संलयन (1¼ – 1½) **[RBSE HY 2025, 2022]**
Define – (i) Nuclear fission
(ii) Nuclear fusion

2. द्रव्यमान क्षति एवं बंधन ऊर्जा से क्या अभिप्राय है? 1.0 amu द्रव्य क्षति के तुल्य ऊर्जा MeV में ज्ञात करो। (1½) **[RBSE HY 2022]**
What do you mean by mass defect and binding energy? Calculate the energy in MeV equivalent to mass defect of 1.0 amu.

3. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए – (अ) द्रव्यमान क्षति
(ब) नाभिकीय बल (1) **[RBSE HY 2022]**
Define – (a) Mass defect
(b) Nuclear force

4. किसी नाभिक के लिये नाभिकीय घनत्व का व्यंजक ज्ञात कीजिए। (1½) **[RBSE HY 2022]**
Establish the formula for nuclear density of a nucleus.

5. (i) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए – (अ) द्रव्यमान क्षति (ब) बन्धन ऊर्जा
(ii) दिए गये आरेख (प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा वक्र) में सर्वाधिक स्थायी एवं सर्वाधिक अस्थायी नाभिक का नाम लिखिए। (1+½=1½) **[RBSE HY 2023]**
(i) Define – (a) Mass defect (b) Binding energy
(ii) In the given graph (binding energy per nucleon curve), name the most stable and the most unstable nucleus.



6. नाभिकीय विखण्डन और नाभिकीय संलयन में दो अन्तर लिखिए। (1¼) **[RBSE HY 2024]**
Write two differences between nuclear fission and nuclear fusion.

अध्याय 14 : अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी
Chapter 14 : Semiconductor Electronics

खण्ड अ – बहुविकल्पात्मक प्रश्न, रिक्त स्थान एवं अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section A – MCQ, Fill in the Blanks & Very Short Answer Questions

1. निम्न में से अर्द्धचालक पदार्थ है – (½) **[RBSE HY 2022]**
(a) तांबा (b) प्लास्टिक (c) गेलेनियम आर्सेनाइड (d) लकड़ी

Which is the semiconductor substance in the following?
(a) Copper (b) Plastic (c) Gallium arsenide (d) Wood

2. निम्न में से दाता अशुद्धि है – (¼ – ¾) **[RBSE HY 2024, 2022]**
(a) Al (b) As (P) (c) B (d) In

The donor impurity in the following is -
(a) Al (b) As (P) (c) B (d) In

3. निम्न में से ग्राही अशुद्धि छाँटिए – (1) **[RBSE HY 2022]**
(a) आर्सेनिक (As) (b) ऐंटीमनी (Sb) (c) इंडियम (In) (d) फॉस्फोरस (P)

Select the acceptor impurity from the following -
(a) Arsenic (As) (b) Antimony (Sb) (c) Indium (In) (d) Phosphorus (P)

4. P-प्रकार का अर्द्धचालक है – (1) **[RBSE HY 2023]**
(a) As (b) Al (c) Si (d) Sb

P-type semiconductor is formed by doping -
(a) As (b) Al (c) Si (d) Sb

5. अकार्बनिक अर्धचालक का उदाहरण है – (¼) **[RBSE HY 2025]**
(a) Ge (b) Phthalocyanine (c) एंथ्रासीन (d) पॉलीएनिलिन

Example of an inorganic semiconductor is -
(a) Ge (b) Phthalocyanine (c) Anthracene (d) Polyaniline

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए / Fill in the Blanks

6. अर्द्धचालक पदार्थ की प्रतिरोधकता (प्रतिरोध) ताप बढ़ाने पर _____ है। (½ – 1) **[RBSE HY 2023, 2022]**
The resistivity (resistance) of a semiconductor _____ on increasing temperature.

7. P तथा N प्रकार के अर्द्धचालकों में बहुसंख्यक आवेश वाहक होते हैं – (i) _____
(ii) _____ (2) **[RBSE HY 2022]**
The majority charge carriers in P-type and N-type semiconductors are (i) _____ (ii) _____.

8. P प्रकार के अर्द्धचालक में _____ बहुसंख्यक आवेश वाहक तथा _____ अल्पसंख्यक आवेश वाहक होते हैं। (1) **[RBSE HY 2023]**
In a P-type semiconductor, _____ are majority charge carriers and _____ are minority charge carriers.

9. ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालक की _____ बढ़ती है। (½) **[RBSE HY 2024]**
The _____ of a semiconductor increases with increasing temperature.

10. अपद्रव्यी अर्धचालक _____ प्रकार के होते हैं। (½) **[RBSE HY 2025]**
_____ *types of extrinsic semiconductors are found.*

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Very Short Answer Questions

11. N-प्रकार के अर्धचालक में बहुसंख्यक आवेश वाहक होता है। (1) **[RBSE HY 2022]**
Name the majority charge carrier in an N-type semiconductor.

12. P प्रकार के अर्धचालक को परिभाषित कीजिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Define a P-type semiconductor.

13. कोई दो कार्बनिक यौगिक अर्द्धचालकों के नाम लिखिए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Write the names of any two organic compound semiconductors.

14. अर्द्धतरंग दिष्टकारी का परिपथ एवं तरंग रूप का चित्र बनाइए। (1) **[RBSE HY 2022]**
Draw the circuit and waveforms of a half wave rectifier.

15. P-N संधि डायोड का पश्चदिशिक परिपथ बनाइये। (1) **[RBSE HY 2023]**
Draw the reverse bias circuit of a P-N junction diode.

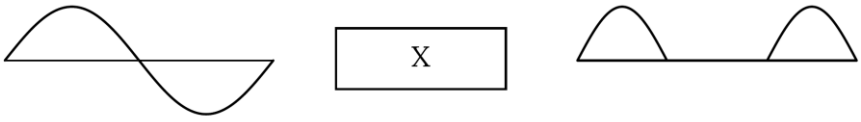
16. P-N संधि किस बायसिंग में अतिअल्प प्रतिरोध प्रदर्शित करती है? (1) **[RBSE HY 2023]**
In which biasing does a P-N junction offer very low resistance?

खण्ड ब – लघु उत्तरात्मक प्रश्न / Section B – Short Answer Questions

1. P-N संधि की अवक्षय परत की चौड़ाई 1 μm एवं रोधिका विभव 0.7 volt हो तो संधि पर उत्पन्न विद्युत क्षेत्र ज्ञात करो। (1) **[RBSE HY 2022]**
The width of the depletion layer of a P-N junction is 1 μm and barrier potential is 0.7 V. Find the electric field across the junction.

खण्ड स – दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न / Section C – Long Answer Questions

1. निम्न दिये गये चित्र में युक्ति X का नाम लिखिए (निवेशी संकेत: प्रत्यावर्ती; निर्गत संकेत: पूर्ण तरंग दिष्टकृत)। इसके परिपथ का चित्र बनाकर कार्यविधि समझाइये। (2) **[RBSE HY 2023]**
Write the name of device 'X' in the given diagram (input: AC signal; output: full-wave rectified signal). Explain its working with a circuit diagram.



Input Signal निवेशी संकेत **Output Signal** निर्गत संकेत

2. P-N संधि निर्माण की प्रक्रिया में संधितल पर होने वाली क्रिया को समझाइए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2)
[RBSE HY 2024]
Explain the process of P-N junction formation at the junction plane. Draw the necessary diagram.

खण्ड द – निबन्धात्मक प्रश्न / Section D – Essay Type Questions

1. ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के आधार पर चालक, कुचालक (अचालक) तथा अर्धचालकों को समझाइए (विभेद कीजिए)। (1½ – 3)
[RBSE HY 2022]
Explain (distinguish) conductors, insulators and semiconductors on the basis of energy band theory.

2. (a) नैज अर्धचालक व अपद्रव्यी अर्धचालकों में अंतर समझाओ।
(b) n-type तथा p-type अर्धचालकों में अंतर स्पष्ट करो।
(c) वर्जित ऊर्जा अंतराल से आप क्या समझते हो? (1½ – 3)
[RBSE HY 2023, 2022]
(a) Differentiate between intrinsic and extrinsic semiconductors.
(b) Differentiate between n-type and p-type semiconductors.
(c) Explain energy band gap.

3. अपद्रव्यी अर्धचालक किसे कहते हैं? यह कितने प्रकार के होते है, नाम लिखिए। P-N संधि के निर्माण के समय होने वाली प्रक्रियाओं को समझाइये। (3 – 4)
[RBSE HY 2022]
What is an extrinsic semiconductor? How many types are there? Name them. Explain the processes occurring during the formation of a P-N junction.

4. P-N संधि डायोड के अग्र (एवं पश्च) अभिनति अवस्था में अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने की क्रियाविधि समझाइये। आवश्यक परिपथ चित्र बनाइये। (2 – 4)
[RBSE HY 2025, 2022]
Explain the process to find the characteristic curve of a P-N junction diode in forward (and reverse) bias. Draw the necessary circuit diagram.

5. P-N संधि डायोड के अभिलाक्षणिक वक्रों से आप क्या समझते हैं। डायोड के अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए परिपथ चित्र बनाते हुए प्राप्त वक्रों की व्याख्या कीजिए। डायोड को एक दिशिक युक्ति क्यों कहा जाता है? (3)
[RBSE HY 2022]
What are the characteristic curves of a P-N junction diode? Draw the circuit to obtain them and explain the curves. Why is a diode called a unidirectional device?

6. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि समझाइये। आवश्यक (परिपथ) चित्र तथा निवेशी एवं निर्गत तरंग रूप बनाइये। (2 – 4)
[RBSE HY 2025, 2023, 2022]
Explain the working of a full wave rectifier. Draw the necessary circuit diagram and input and output waveforms.

7. एक अर्द्ध तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि समझाइये। आवश्यक परिपथ चित्र (व तरंग रूप) बनाइये। (2 – 4)
[RBSE HY 2024, 2022]
Explain the working of a half wave rectifier. Draw the necessary circuit diagram (and waveforms).

8. विद्युत परिपथ बनाकर p-n संधि डायोड की अर्द्धतरंग दिष्टकारी की क्रियाविधि समझाइए साथ ही आवश्यक तरंग प्रारूप की सहायता से निवेशी विभव तथा निर्गत विभव में संबंध स्थापित कीजिए। (3) **[RBSE HY 2022]**

Explain the working of a half wave rectifier using a p-n junction diode with a circuit. Also establish the relationship between input and output voltage with the help of waveforms.

9. दिष्टकरण से आप क्या समझते हो? पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए परिपथ चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाओ तथा निर्गत वोल्टता का मान ज्ञात करो। (3) **[RBSE HY 2023]**

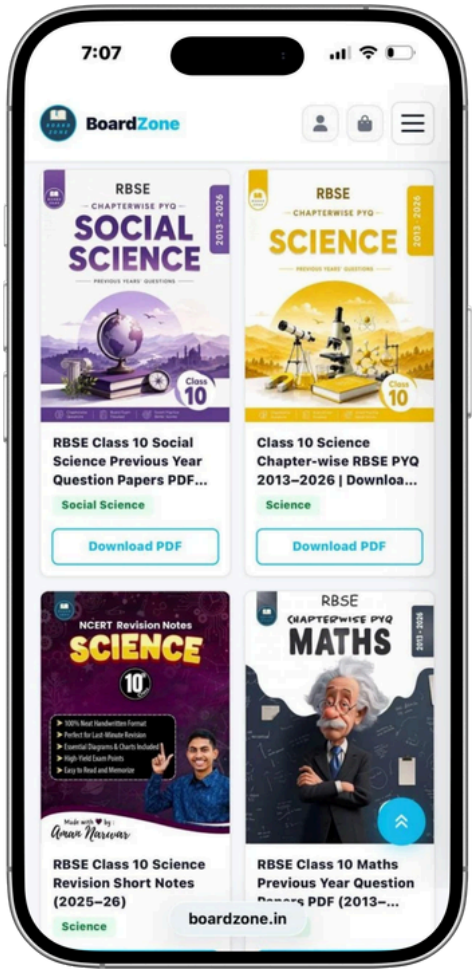
What do you understand by rectification? Make a circuit diagram for a full wave rectifier, explain its working and obtain the value of output voltage.

BOARD ZONE

BOARD ZONE

BOARD ZONE

राजस्थान बोर्ड की तैयारी के लिए आज ही हमारे YouTube चैनल Board Zone और Website Boardzone.in से जुड़ें।



- Important Questions
- Chapter-wise PYQ
- Handwritten Notes
- MCQ
- Blue Print
- Model Paper
- Strategy
- etc

WHATSAPP YOUTUBE INSTAGRAM WEBSITE

921-6765-400

www.boardzone.in

Contact us : contact@boardzone.in