बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन हेतु ऐतिहासिक पहल ...

शेखावाटी मिशन 100
2026

(कक्षा 12)

भौतिक विज्ञान

विभिन्न विषयों की नवीनतम बुकलेट डाउनलोड करने हेतु टेलीग्राम QR CODE स्कैन करें

पढ़ेगा राजस्थान
बढ़ेगा राजस्थान

कार्यालय: संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा, चूरू संभाग, चूरू (राज.)

संयोजक कार्यालय – संयुक्त निदेशक कार्यालय, चूरू संभाग, चूरू

शेखावाटी मिशन - 100 मार्गदर्शक

संगीता मानवी

संयुक्त निदेशक (स्कूल शिक्षा)
चूरू संभाग, चूरू

महेन्द्र सिंह बड़सरा

संभागीय कॉर्डिनेटर, शेखावाटी मिशन 100
संयुक्त निदेशक कार्यालय, चूरू संभाग, चूरू

संकलनकर्ता टीम : भौतिक विज्ञान

रामावतार भदाला

तकनीकी सहयोगी शेखावाटी मिशन - 100

शंकर सिंह रूंडला

रा.उ.मा.वि. करड़
दांतारामगढ़

झाबर मल परसवाल

रा.उ.मा.वि. हर्ष
(सीकर)

अनिता कुमारी

रा.उ.मा.वि.
कुमास जागीर
(नेछवा)

डॉ. महिपाल सिंह बाजड़ोलिया

रा.उ.मा.वि. पलसाना
(सीकर)

नरेन्द्र ज्याणी

रा.उ.मा.वि. भालेरी
(चूरू)

अरुण स्वामी

MGGS, सादुलपुर

डॉ सुनिल कुमार

शहीद राजेश कुमार
फगेड़िया रा.उ.मा.वि.
घांघू (चूरू)

महिपाल सिंह

MGGS, धोद (सीकर)

कार्यालय: संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा, चूरू संभाग, चूरू (राज.)

प्रश्न–पत्र की योजना 2025–26

कक्षा – **XII**
विषय – भौतिक विज्ञान
अवधि – 3 घण्टा 15 मिनट   पूर्णांक– 56

1. उद्देश्य हेतु अंकभार–

क्र.सं.	उद्देश्य	अंकभार	प्रतिशत
1.	ज्ञान	17	30.36
2.	अवबोध	17	30.36
3.	ज्ञानोपयोग	12	21.42
4.	कौशल	5	08.93
5.	विश्लेषण	5	08.93
	योग	56	100.00

2. प्रश्नों के प्रकार वार अंकभार–

क्र.सं.	प्रश्नों का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	अंक प्रति प्रश्न	कुल अंक	प्रतिशत (अंकों का)	प्रतिशत (प्रश्नों का)	संभावित समय
1.	बहुविकल्पात्मक	18	1/2	9	16.07	33.96	20
2.	रिक्तस्थान	10	1/2	5	08.93	18.87	10
3.	अतिलघुत्तरात्मक	10	1	10	17.86	18.87	20
4.	लघुत्तरात्मक	10	1½	15	26.79	18.87	70
5.	दीर्घउत्तरीय	3	3	9	16.07	05.66	45
6.	निबंधात्मक	2	4	8	14.28	03.77	30
	योग	53	..	56	100.00	100.00	195 मिनट

विकल्प योजना : खण्ड 'स' एवं 'द' में हैं।

3. विषय वस्तु का अंकभार–

क्र.सं.	विषय वस्तु	अंकभार	प्रतिशत
1	वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र	**4**	07.14
2	स्थिरवैद्युत विभव तथा धारिता	**3**	05.36
3	विद्युत धारा	**3**	05.36
4	गतिमान आवेश और चुंबकत्व	**5**	08.93
5	चुंबकत्व एवं द्रव्य	**3**	05.36
6	वैद्युतचुंबकीय प्रेरण	**4**	07.14
7	प्रत्यावर्ती धारा	**5**	08.93
8	वैद्युतचुंबकीय तरंगें	**2**	03.56
9	किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र	**7**	12.50
10	तरंग प्रकाशिकी	**5**	08.93
11	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति	**4**	07.14
12	परमाणु	**3**	05.36
13	नाभिक	**3**	05.36
14	अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी –पदार्थ,युक्तियाँ तथा सरल परिपथ	**5**	08.93
	सर्वयोग	**56**	**100.00**

BSER

प्रश्न–पत्र ब्ल्यूप्रिन्ट 2025–26

कक्षा –XII | विषय :–भौतिक विज्ञान | समय 3:15 घन्टे | पूर्णांक–56

क्र. सं.	उद्देश्य इकाई / उपइकाई	ज्ञान						अवबोध						ज्ञानोपयोग						कौशल						विश्लेषण						योग
		बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघुत्तरात्मक	लघुत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघुत्तरात्मक	लघुत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघुत्तरात्मक	लघुत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघुत्तरात्मक	लघुत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघुत्तरात्मक	लघुत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	
1	वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र					3*(1)		½(1)						½(1)																		4(3)
2	स्थिरवैद्युत विभव तथा धारिता		½(1)					½(1)												½(1)			1½(1)									3(4)
3	विद्युत धारा	½(1)	½(1)													1(1)												1(1)				3(4)
4	गतिमान आवेश और चुंबकत्व	½(1)							½(1)				4*(1)																			5(3)
5	चुंबकत्व एवं द्रव्य	½(1)	½(1)	1(1)												1(1)																3(4)
6	वैद्युतचुंबकीय प्रेरण		½(1)											½(2)			1½(1)					1(1)										4(5)
7	प्रत्यावर्ती धारा											3*(1)		½(1)			1½(1)															5(3)
8	वैद्युतचुंबकीय तरंगे			1(1)				½(1)							½(1)																	2(3)
9	किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र	½(2)							½(1)				3*(1)				1½(1)								1*(-)							7(5)
10	तरंग प्रकाशिकी	½(1)	½(1)														1½(1)					1(1)							1½(1)			5(5)
11	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति	½(1)	½(2)														1½(1)											1(1)				4(5)
12	परमाणु	½(1)		1(1)																									1½(1)			3(3)
13	नाभिक				1½ (1)			½(1)		1(1)																						3(3)
14	अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी –पदार्थ,युक्तियॉं तथा सरल परिपथ	½(1)			1½ (1)							3*(1)																				5(3)
	योग	4½(9)	3½(7)	3(3)	3(2)	3(1)	-	2(4)	1(2)	1(1)	-	6(2)	7(2)	2(4)	½(1)	2(2)	7½(5)	-	-	½(1)		2(2)	1½(1)		1*(-)			1(2)	1½(2)	-	-	56(53)
	सर्वयोग	17(22)						17(11)						12(12)						5(4)						5(4)						56(53)

विकल्पों की योजना :– खण्ड 'स' एवं 'द' में प्रत्येक में एक आंतरिक विकल्प है नोट:–कोष्ठक के बाहर की संख्या 'अंकों' की तथा अंदर की संख्या 'प्रश्नों' के द्योतक है।

विशेष :- उक्त ब्ल्यू प्रिन्ट मॉडल प्रश्न पत्र का है जो प्रश्नों के प्रकारों को समझने की सुविधा मात्र के लिए है। मूल प्रश्न पत्र का ब्ल्यू प्रिन्ट भिन्न हो सकता है

बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन हेतु ऐतिहासिक पहल ...
शेखावाटी मिशन 100
2026
विभिन्न विषयों की नवीनतम बुकलेट PDF
डाउनलोड करने हेतु टेलीग्राम QR CODE स्कैन करें
विभिन्न विषयों की नवीनतम बुकलेट
डाउनलोड करने हेतु टेलीग्राम
QR CODE स्कैन करें
पढ़ेगा राजस्थान
बढ़ेगा राजस्थान
कार्यालय: संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा, चूरू संभाग, चूरू (राज.)

भौतिक विज्ञान

कक्षा -12

अध्याय -1
विद्युत आवेश एवं क्षैत्र

अंक विभाजन- वस्तुनिष्ठ- 2(अंक- 2×0.5= 1), दीर्घउत्तरीय -1 (अंक- 1×3 =3) कुल प्रश्न-3, कुल अंक-4

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. कुछ दूरी पर स्थित $+5\mu C$ तथा $-5\mu C$ आवेशों के मध्य 9N का आकर्षण बल कार्यशील है। इन आवेशों को परस्पर स्पर्श करवाकर पुनः उतनी ही दूरी पर रखने पर उनके मध्य कार्यशील बल हो जाएगा-

(अ) अनन्त (ब) 9×10^{9}N अ (स) 1N (द) शून्य (द)

2. एक गोले में आवेश q स्थित है तथा इससे निर्गत विद्युत फलक्स $\frac{q}{\varepsilon_0}$ है। गोले की त्रिज्या आधी करने पर निर्गत विघुत फलक्स का मान कितना परिवर्तित होगा-

(अ) पहले से चार गुना हो जाएगा (ब) पहले से एक चौथाई हो जाएगा

(स) पहले से आधा रह जाएगा (द) अपरिवर्तित रहेगा (द)

3. एक इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटोन समरूपी विद्युत क्षेत्र में स्थित है । उनके त्वरणों का अनुपान होगा-

(अ) शून्य (ब) $\frac{m_p}{m_e}$ (स) 1 (द) $\frac{m_e}{m_p}$ (ब)

4. दो स्थिर बिदु आवेशों के मध्य निर्वात, परावैद्युत पदार्थ तथा सुचालक माध्यम की उपस्थिति में कूलाम बल F_1, F_2 व F_3 है। तो निम्न में से सही विकल्प का चयन कीजिए

(अ) $F_1 = F_2 = F_3$ (ब) $F_1 < F_2 < F_3$ (स) $F_1 = 0, F_2 = F_3$ (द) $F_1 > F_2, F_3 = 0$ (द)

5. 1 सेमी त्रिज्या के गोलीय गाऊसीय पृष्ठ के भीतर $\pm 1\mu C$ आवेश का विधुत द्विध्रुव स्थित है। पृष्ठ से निर्गत कुल विधुत फलक्स मान होगा-

(अ) $8.85\times 10^{-12}\frac{Nm^2}{C}$ (ब) $2\times 8.85\times 10^{-12}\frac{Nm^2}{C}$ (स) शून्य (द) अनन्त (स)

6. किसी वस्तु पर आवेश की न्यूनतम मात्रा निम्न में से किससे कम नहीं हो सकती-

(अ) $1.6\times 10^{-19}C$ (ब) $3.2\times 10^{-19}C$ (स) $4.8\times 10^{-19}C$ (द) $6.4\times 10^{-19}C$ (अ)

7. एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन को समान विद्युत क्षेत्र मे रखा जाता है।

(अ) उन पर विद्युत बल बराबर होगे (ब) विधुत बलों के परिमाण बराबर होगे

(स) उन पर लगे त्वरण बराबर होंगे (द) त्वरणों के परिमाण बराबर होंगे (ब)

8. दो आवेशों के बीच बल F है, यदि उनके मध्य की दुरी को तीन गुना कर दी जाये, तब आवेशों के मध्य बल क्या होगा-

(अ) F (ब) $\frac{F}{3}$ (स) $\frac{F}{9}$ (द) $\frac{F}{27}$ **(स)**

शेखावाटी मिशन - 100

9. जिन वाहनों में ज्वलनशील पदार्थ भरा रहता है उनमें प्रायः धातु की जंजीरें लटकाई जाती हैं इसका कारण है।

(अ) वाहन की गति को नियंत्रित करना

(ब) वाहन को पलटने से बचाना

(स) वाहन में टायरों के घर्षण व सामने की हवा से जमा आवेश पृथ्वी में जा सके और आग लगने का खतरा टल सके

(द) इनमें से कोई नहीं (स)

10. यदि दो आवेशों के मध्य वायु के स्थान पर k परावैद्युतांक वाला माध्यम भर दिया जाये तो उनके मध्य लगने वाला अधिकतम आकर्षण बल-

(अ) k गुना कम होगा (ब) अपरिवर्तित रहेगा

(स) k गुना बढ़ेगा (द) $\frac{1}{k}$ गुना अधिक हो जायेगा (अ)

11. एक घन के अन्दर ±q आवेशों वाले दो द्विध्रुव एक-दूसरे के लम्बवत रखे हैं तो घन से निर्गत कुल विद्युत फलक्स का मान होगा

(अ) $\frac{q}{\varepsilon_o}$ (ब) $\frac{4q}{\varepsilon_o}$ (स) शून्य (द) $\frac{2q}{\varepsilon_o}$ (स)

12. एक इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन 1 Å दूरी पर स्थित स्थित हैं। तो निकाय का द्विध्रुव आघूर्ण है।

(अ) 3.2×10^{-29} C-m (ब) 1.6×10^{-19} C-m (स) 1.6×10^{-29} C-m (द) 3.2×10^{-19} C-m **(स)**

13. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक है-

(अ) जूल/कुलाम (ब) न्यूटन/मीटर (स) वोल्ट मीटर (द) वोल्ट/मीटर **(द)**

14. एक विद्युत द्विध्रुव को समरूप विद्युत क्षेत्र में रखने पर उस पर निम्न में से कार्यरत होगा -

(अ) केवल बलाघूर्ण (ब) केवल बल (स) बल एवं बलाघूर्ण (द) न बल, न बलाघूर्ण (अ)

15. साबुन के बुलबुले को ऋणावेशित करने पर उसकी त्रिज्या -

(अ) कम हो जाती है। (ब) बढ़ जाती है। (स) अपरिवर्तित रहती है। (द) इनमें से कोई नहीं **(ब)**

16. किसी वर्ग के चारों कोनों पर समान परिणाम के सजातीय आवेश स्थित हैं। यदि किसी एक आवेश के कारण वर्ग के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र E हो तो वर्ग के केन्द्र पर परिणामी विद्युत क्षेत्र की तीव्रता होगी

(अ) शून्य (ब) E (स) E/4 (द) 4E (अ)

17. एक गोले में आवेश q स्थित है तथा उससे निर्गत विद्युत फलक्स $\frac{q}{\varepsilon_o}$ है गोले की त्रिज्या आधी करने पर निर्गत विद्युत फलक्स का मान परिवर्तित होगा-

(अ) पहले से चार गुना (ब) पहले से एक चौथाई

(स) पहले से आधा (द) अपरिवर्तित रहेगा (द)

18. एक चालक गोले पर –50e आवेश है तथा दूसरे गोले पर +20e आवेश है। यदि दोनों गोलों को स्पर्श कराकर अलग कर दिया जाये तो प्रत्येक पर आवेश होगा -

(अ) – 15e (ब) + 15e (स) 10e (द) 25e (अ)

19. विद्युत फलक्स की विमा है।

(अ) $ML^3T^{-3}A^{-1}$ (ब) $M^1L^2T^{-3}A^{-1}$ (स) $ML^3\,T^{-2}\,A^{-1}$ (द) $M^1L^3T^{-3}A^{-2}$ (अ)

शेखावाटी मिशन - 100

20. 1 कूलाम में इलेक्ट्रॉनों की संख्या है

(अ) 1 (ब) 1.6×10^{19} (स) 6.25×10^{18} (द) 1.6×10^{-19} (स)

21. विद्युत क्षेत्र E में P द्विध्रूव आघूर्ण वाले द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण है

(अ) $\vec{p} \times \vec{E}$ (ब) $\vec{p} . \vec{E}$ (स) शून्य (द) $\vec{E} \times \vec{p}$ (अ)

22. आवेशित एक अचालक समतल चादर जिसका पृष्ठ आवेश घनत्व σ है। के समीप r दूरी पर विद्युत क्षेत्र को तीव्रता है -

(अ) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_o}$ (ब) $\frac{\sigma}{\varepsilon_o}$ (स) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_o}.r$ (द) $\frac{\sigma}{\varepsilon_o}.r$ (अ)

23. मुक्त आकाश की परावैद्युतशीलता (ε_0) होती है।

(अ) $9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ (ब) $8.85\times10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$ (स) $8.854\times10^{-12} \frac{Nm^2}{C^2}$ (द) अनन्त (ब)

24. परावैद्युत माध्यम में गाउस का नियम होता है।

(अ) $\oint k(\vec{E}\cdot d\vec{s}) = \frac{q}{\varepsilon_0}$ (ब) $\oint \vec{E}.d\vec{s} = \frac{q}{\varepsilon_o}$ (स) $\int \frac{\vec{E}.d\vec{s}}{k} = \frac{q}{\varepsilon_o}$ (द) $\oint \vec{E}.d\vec{s} = 0$ (अ)

25. किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र $(\vec{E})$, दूरी r पर निर्भर करता है।

(अ) $E \propto \frac{1}{r}$ (ब) $E \propto \frac{1}{r^2}$ (स) $E \propto \frac{1}{r^3}$ (द) $E \propto r$ (स)

26. एकसमान गति से गतिशील आवेश उत्पन्न करता है।

(अ) केवल विद्युत क्षेत्र (ब) केवल चुम्बकीय क्षेत्र

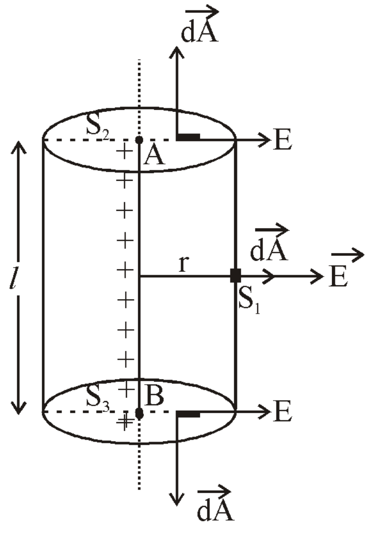
(स) विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र दोनों (द) न विद्युत क्षेत्र न चुम्बकीय क्षेत्र (स)

27. वायु में रखे दो आवेश एक दूसरे को 10^{-4} N से प्रतिकर्षित करते हैं। दोनों आवेशों के मध्य तेल भर दिया जाये तो 2.5×10^{-5} N बल हो जाता है। तो तेल का परावैद्युतांक क्या होगा।

(अ) 2.5 (ब) 0.25 (स) 2 (द) 4 (द)

दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

1. किसी अनन्त लम्बाई के आवेशित तार के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक उत्पन्न कीजिए -



विद्युत फ्लक्स की परिभाषा से इन पृष्ठों से गुजरने वाला कुल फ्लक्स

$$\phi = \oint \vec{E}.\vec{dA}$$

$$\phi = \oint_{S_1} \vec{E}.\vec{dA} + \oint_{S_2} \vec{E}.\vec{dA} + \oint_{S_3} \vec{E}.\vec{dA}$$

$$= \oint_{S_1} EdA\cos 0 + \oint_{S_2} E.dA\cos 90 + \oint_{S_3} E\, dA\cos 90$$

$$= E\oint_{S_1} dA + 0 + 0$$

$\phi = E\,2\pi rl$ .... (2)

क्योंकि $\int dA = 2\pi rl$

गाऊस के नियम से

$\phi = \frac{q}{\varepsilon_0} = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$ .... (3)

समीकरण (2) व (3) से

$E2\pi rl = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$

$E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$

$E = \frac{2k\lambda}{r}$

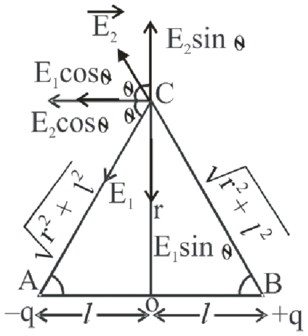
यहाँ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

सदिश रूप में $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2\lambda}{r}\hat{n}$

2. विद्युत द्विध्रुव को परिभाषित करते हुए निरक्ष रेखा पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिये

ऐसा निकाय जिसमें दो समान परिमाण व विपरीत प्रकृति के आवेश अल्प दूरी पर उपस्थित हो विद्युत द्विध्रुव कहलाता है।

–q आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता



$E_1 = \frac{k(-q)}{r^2+\ell^2}$ CA दिशा में

+q आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$E_2 = \frac{k(+q)}{r^2+\ell^2}$ BC दिशा में

E_1 व E_2 का परिमाण समान दिशाएँ अलग-अलग हैं। अतः घटकों में वियोजित करने से उर्ध्वाधर घटक समान परिमाण व विपरीत दिशा में होने के कारण निरस्त हो जाते हैं। जबकि क्षैतिज घटक $E_1\cos\theta$ व $E_2\cos\theta$ जुड़ जाते है।

$$E = 2|E_1|\cos\theta \Rightarrow E = \frac{2\times kq}{r^2+\ell^2} + \frac{\ell}{(r^2+\ell^2)^{1/2}}$$

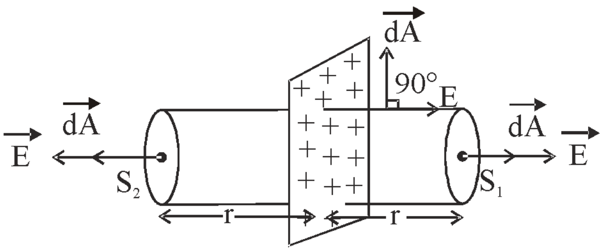
$$E = \frac{k(q.2l)}{(r^2+\ell^2)^{3/2}} \Rightarrow E = \frac{kp}{r^3\left(1+\frac{R^2}{r^2}\right)^{3/2}}$$

$$\because \ell << r \Rightarrow \frac{\ell^2}{r^2} \simeq 0 \Rightarrow E = \frac{kP}{r^3}$$

द्विध्रुव आघूर्ण की दिशा के विपरीत

शेखावाटी मिशन -

3. गाउस के नियम से अपरिमित अचालक आवेश परत के कारण विद्युत क्षेत्र ज्ञात करो।



गाऊस के नियम से तीनों पृष्ठों से निर्गत फ्लक्स

$$\phi = \oint \vec{E}.\overrightarrow{dA}$$

$$\phi = \int_{S_1} \vec{E}.\overrightarrow{dA} + \int_{S_2} \vec{E}.\overrightarrow{dA} + \int_{S_3} \vec{E}.\overrightarrow{dA}$$

पृष्ठ S_1 व S_2 पर सदिश $\vec{E}$ तथा सदिश $\overrightarrow{dA}$ की दिशा समान होगी तथा विद्युत क्षेत्र का परिमाण भी समान होगा। परन्तु बेलनाकार पृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ तथा $\overrightarrow{dA}$ की दिशा लम्बवत् होगी।

अत:

$$\phi = \int_{S_1} EdA\cos 0 + \int_{S_2} EdA\cos 0 + \int_{S_3} EdA\cos 90$$

$$\phi = E\int_{S_1} dA + E\int_{S_2} dA + 0$$

$$\phi = EA + EA = 2EA \text{ ....(1)}$$

गाऊस के नियम से

$$\phi = \frac{q}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0} \text{ ....(2)}$$

समीकरण (1) व (2) से

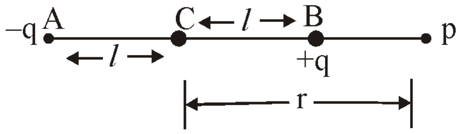
$$2EA = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

सदिश रूप में $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{n}$

4. विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्षीय रेखा पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए -

उत्तर –q आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र



$$E_1 = \frac{K(-q)}{(r+\ell)^2} \text{ PA दिशा}$$

+q आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र में

शेखावाटी मिशन - 100

$$E_2 = \frac{k(+q)}{(r-\ell)^2} \text{ BP दिशा में}$$

परिणामी विद्युत क्षेत्र $E = |E_2| - |E_1|$

$$E = \frac{kq}{(r-\ell)^2} - \frac{kq}{(r+\ell)^2}$$

$$E = kq\left[\frac{r^2+\ell^2+2r\ell-r^2-\ell^2+2r\ell}{(r-\ell)^2(r+\ell)^2}\right]$$

$$E = \frac{kq[4rl]}{(r^2-l^2)^2} \quad \Rightarrow E = \frac{2k[q.2l]r}{r^4\left(1-\frac{l^2}{r^2}\right)^2}$$

$$\because \ell << r \therefore \frac{r^2}{l^2} \simeq 0 \Rightarrow E = \frac{2kp}{r^3}$$

विद्युत क्षेत्र की दिशा –q आवेश से +q आवेश की तरफ होगी अर्थात द्विध्रव की दिशा में होगी।

5. गाऊस के नियम को परिभाषित कीजिए तथा गाऊस के नियम द्वारा किसी एक समान रूप से आवेशित पतले गोलीय कोश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

उत्तर- गाऊस का नियम- गाऊस के नियमानुसार 'विधुत क्षेत्र में स्थित किसी बंद काल्पनिक पृष्ठ से सम्बद्ध विधुत फलक्स का मान, बंद पृष्ठ में उपस्थित कुल आवेश का $\frac{1}{\varepsilon_0}$ गुना होता है। गणितीय रूप में

$$\phi = \oint \vec{E}.\vec{ds} = \frac{\Sigma q}{\varepsilon_0}$$

गोलीय कोश के कारण विधुत क्षेत्र की तीव्रता-

(1) गोलीय कोश के बाहर $(r > R)$ $E = \frac{kq}{r^2}$

(2) गोलीय कोश के पृष्ठ पर $(r = R)$ $E = \frac{kq}{R^2}$

(3) गोलीय पृष्ठ के अंदर $(r < R) E = 0$

जहाँ r केंद्र से वह दूरी जहाँ तीव्रता ज्ञात करती है,

$R =$ गोले की त्रिज्या है।

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

विस्तृत विवरण- NCERT पुस्तक पृष्ठ सं. 34-36

शेखावाटी मिशन-100

अध्याय -2
विद्युत विभव तथा धारिता

अंक विभाजन- **वस्तुनिष्ठ- 2(अंक- 2×0.5 =1), रिक्त स्थान-1(अंक-1×0.5 =0.5), लघुत्तरात्मक-1(अंक= 1×1.5 =1.5)** **कुल प्रश्न-4, कुल अंक-3**

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. किसी बिन्दु से नियत दुरी पर विद्युत क्षेत्र 50 V/m तथा विभव 300 v है यह दूरी है।

(अ) 9m (ब) 15m (स) 6m (द) 3m (स)

Hint :- $\because E = \frac{v}{d} \Rightarrow \quad 50 = \frac{300}{d} \Rightarrow \quad d = \frac{300}{50} = 6m$

2. एक इलेक्ट्रॉन को दूसरे इलेक्ट्रॉन की ओर ले जाने पर निकाय की स्थितिज ऊर्जा

(अ) बढती है (ब) घटती है (स) उतनी ही रहती है (द) शून्य (अ)

Hint :- दो आवेशों के लिए $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_o}.\frac{q_1q_2}{r} \quad U = \frac{1}{4\pi\epsilon_o}.\frac{e^2}{r}$

एक e^- को दूसरे e^- की ओर ले जाने पर r घटता है तो U– बढ़ेगी

3. एक समान्तर प्लेट संधारित्र को एक बैटरी से ओवशित करके बैटरी हटा ली जाती है अब संधारित्र की प्लेटों के मध्य दूरी बढ़ा दी जाये तो अब संधारित्र में -

(अ) संधारित्र पर आवेश बढ जाता है व धारिता घट जाती है।

(ब) विभवान्तर में वृद्धि तथा धारिता कम हो जाती है।

(स) धारिता बढ जाती है।

(द) एकत्रित ऊर्जा के मान में कमी हो जाती है। (ब)

Hint :- $V = \frac{q}{C}$ $C \downarrow$ तो $V \uparrow$

धारिता $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ d बढता है तो c घटता है।

4. संधारित्र में ऊर्जा किस स्वरूप में उपस्थित होती है।

(अ) आवेश के रूप में (ब) धारिता के रूप में (स) विद्युत क्षेत्र के रूप में (द) ऊष्मीय ऊर्जा के रूप में (स)

5. विभवान्तर V, आवेश Q तथा धारिता C में सम्बन्ध होता है।

(अ) $V = CQ$ (ब) $C = VQ$ (स) $V = \frac{Q}{C}$ (द) $Q = \frac{V}{C}$ (स)

6. विद्युत क्षेत्र व विद्युत विभव में सही सम्बन्ध है।

(अ) $\vec{E} = \frac{dv}{dr}\hat{r}$ **(ब)** $\vec{E} = \frac{-dv}{dr}.\hat{r}$ **(स)** $V = \frac{-dE}{dr}.\hat{r}$ **(द)** $v = \frac{dE}{dr}.\hat{r}$ (ब)

Hint :- $E = \frac{-dv}{dr}.\hat{r}$ $\frac{dv}{dr}$ = विभव प्रवणता $dv = -\vec{E}.d\vec{r}$ $v = -\int_{\infty}^{r} E.dr$

शेखावाटी मिशन - 100

7. समविभव पृष्ठ में से पारित फलक्स हमेशा

(अ) पृष्ठ के लम्बवत होता है। (ब) पृष्ठ के समान्तर होता है।

(स) शून्य होता है। (द) पृष्ठ के 45° पर होता है। (अ)

8. एक ऐसे क्षेत्र में जहाँ विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E का मान शून्य है तो उस क्षेत्र में विभव (V) दूरी के साथ परिवर्तन होगा-

(अ) $v \propto \frac{1}{r}$ (ब) $v \propto \frac{1}{r^2}$ (स) v = शून्य (द) v = स्थिरांक (द)

Hint :- $\vec{E} = \frac{-dv}{dr}\hat{r}$ E = 0 तो $\frac{dv}{dr} = 0$ v = Constant

9. जब एक परीक्षण आवेश को अनन्त से किसी विद्युत द्विध्रुव के लम्बार्धक के अनुदिश लाया जाता है। तो किया गया कार्य होता है।

(अ) धनात्मक (ब) ऋणात्मक (स) शून्य (द) इनमें से कोई नहीं (स)

Hint :- विभवान्तर $V = \frac{W_{A\infty}}{q_0}$ $\Rightarrow W_{A\infty}$ = विभवान्तर $\times q_0$

$= (V_A - V_\infty) \times q_0$

$W_{A\infty} = (0 - 0) \times q_o$ $v = \frac{k.P\cos 90°}{r^2}$

$W_{A\infty} = 0$ V = 0

10. एक आवेशित वायु संधारित्र में U_0 ऊर्जा संचित है। एक परावैद्युत की पटिट्का जिसका परावैद्युतांक k है को इसमें प्रवेश कराने पर ऊर्जा हो U जाती है। तो

(अ) $U = U_0$ (ब) $U = KU_0$ (स) $U = K^2U_o$ (द) $U = \frac{U_0}{K}$ (द)

Hint :- $Cm = \frac{\in_0 AK}{d} \Rightarrow C_m = kC$

$U_o = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow U = \frac{q^2}{2C_m} \Rightarrow U = \frac{q^2}{2kC} \Rightarrow U = \frac{U_o}{k}$

11. किसी संधारित्र की प्लोटों पर आवेश बढ़ाने पर

(अ) धारिता बढती है। (ब) प्लेटों के बीच विभवान्तर बढ़ता है।

(स) दोनों बढ़ते है। (द) धारिता घटती है। (ब)

Hint :- $V = \frac{q}{c}$ $V \propto q$ q ↑ तो V ↑

12. यदि एक संधारित्र की दोनों प्लेटों को तार से जोड़ दिया जाये तब

(अ) विभव अनन्त हो जायेगा (ब) आवेश अनन्त हो जायेगा

(स) आवेश पूर्वानुमान का दुगुना होगा (द) संधारित्र निरोवेशित हो जायेगा (द)

Hint :- कुल ओवश **+q – q = 0**

13. किसी गोलीय चालक की धारिता का मान समानुपाती होता है।

(अ) $C \propto R$ (ब) $C \propto R^2$ (स) $C \propto \frac{1}{R}$ (द) $C \propto R^\circ$ (अ)

शेखावाटी मिशन - 100

Hint :- $C = \frac{q}{v} \Rightarrow V = \frac{k.q}{R}$ $C = \frac{q}{kq/R} = \frac{R}{k}$

$C = 4\pi\epsilon_o R$

$C \propto R$

14. पृथ्वी की विद्युत धारिता होती है।

(अ) अनन्त (ब) शून्य (स) $711\mu f$ (द) $1\mu f$ (अ)

Hint :- पृथ्वी का मानक विभव $= 0$

$C = \frac{q}{0} = \infty$

15. दो समान आवेश q एक दूसरे से d दूरी पर रखे हैं। इनके मध्य बिन्दु पर विभव होगा -

(अ) शून्य (ब) $\frac{kq^2}{d}$ (स) $\frac{2kq}{d}$ (द) $\frac{4kq}{d}$ (द)

Hint :- प्रथम आवेश के कारण $V_1 = \frac{kq}{d/2} = \frac{2kq}{d}$

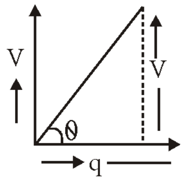
दूसरे आवेश के कारण $V_2 = \frac{kq}{d/2} = \frac{2kq}{d}$

बिन्दु P पर कुल विभव $v = v_1 + v_2$ $= \frac{2kq}{d} + \frac{2kq}{d} = \frac{4kq}{d}$

16. एक विलगित वस्तु के लिए विभव (V) एवं आवेश (a) में लेखाचित्र प्रदर्शित है इस वस्तु की धारिता होगी-

(अ) $\sin\theta$ (ब) $\cos\theta$ (स) $\tan\theta$ (द) $\cot\theta$ (द)

Hint :- ग्राफ का ढाल $m = \tan\theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}}$



$\tan\theta = \frac{v}{q}$ $\tan\theta = \frac{1}{C}$ $C = \frac{1}{\tan\theta} = \cot\theta$

17. एक आवेशित वायु संधारित्र की प्लेटों के बीच परावैद्युत पदार्थ भर दिया जाये, तो संधारित्र की ऊर्जा

(अ) बढ़ेगी (ब) घटेगी

(स) अपरिवर्तित रहेगी (द) पहले घटेगी और फिर बढ़ेगी (ब)

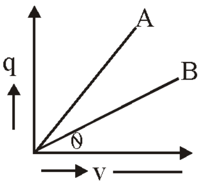
Hint :- घटेगी क्योंकि परावैद्युत पदार्थ भरने से C बढती है।

18. एक बिन्दु (q) आवेश को r त्रिज्या के वृतीय क्षेत्र में Q आवेश के चारों और घुमाने में किया गया कार्य होगा-

(अ) $q \times 2\pi r$ (ब) $q \times \frac{2\pi Q}{r}$ (स) शून्य (द) $\frac{Q}{2\epsilon_o r}$ (स)

Hint :- चूंकि Q आवेश समविभव पृष्ठ पर गतिमान है। अत: कार्य शून्य होगा

19. दिये गये चालको में धारिता किसकी अधिक होगी-



(अ) A की (ब) B की (स) दोनों की समान (द) उपरोक्त में से कोई नहीं(अ)

शेखावाटी मिशन - 100

Hint :- ग्राफ का ढाल $m = \tan\theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}} = \frac{Q}{V}$

$\tan\theta = \frac{Q}{V} = C$

$\theta \uparrow$ तो $C \uparrow$ और

$\theta_A > \theta_B$ तो $C_A > C_B$ $\quad V_A < V_B$

20. **20 कूलॉम आवेश को A से B बिन्दु तक 0.2 मीटर दुरी तक लाने में किया गया कार्य 2 जूल है। दोनों बिन्दुओं के मध्य विभावन्तर कितना होगा -**

(अ) 0.2 (ब) 0.1 (स) 8 (द) 0.4 (ब)

Hint :- $W = q(V_A - V_B) \Rightarrow V_A - V_B = \frac{W}{q} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0.1\text{volt}$

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. विद्युत द्विध्रुव के कारण लम्बवत द्विभाजक पर विद्युत विभव का मान .... होता है।

उत्तर- शून्य

2. जिस पृष्ठ के प्रत्येक बिन्दु पर विभव समान होता है, उसे .... कहते है।

उत्तर- समविभव पृष्ठ

3. विद्युत क्षेत्र की दिशा सदैव ....से .... की ओर होती है।

उत्तर- उच्च विभव, निम्न विभव

4. किसी चालक गोले के अंदर विद्युत विभव केन्द्र से सतह तक .... रहता है।

उत्तर- स्थिर

5. विद्युत क्षेत्र में किसी आवेश को एक बिन्दु से दूसरे पिंड तक ले जाने में किया गया कार्य .... के रूप में संग्रहित होता है।

उत्तर- स्थितिज ऊर्जा

6. विद्युत क्षेत्र एक समविभव पृष्ठ के सदैव .... होता है।

उत्तर- लम्बवत्

7. किसी संधारित्र की प्लेटों पर नेट आवेश ...... होता है।

उत्तर- शून्य

8. विद्युत धारिता का मात्रक ...... होता है।

उत्तर- फैरड़

9. एक इलेक्ट्रॉन को दूसरे की ओर ले जाने पर निकाय की विद्युत स्थितिज ऊर्जा में .... होती है।

उत्तर- वृद्धि

10. विद्युत स्थितिज ऊर्जा एक अदिश राशि है जिसका मात्रक........... होता है-

उत्तर- जूल

11. समविभव पृष्ठ पर किसी आवेश को स्थानांतरित करने में किया गया कार्य .... होता है।

उत्तर- शून्य

शेखावाटी मिशन - 100

12. वह युक्ति जो आवेश का संग्रहण करती है .... कहलाती है।

उत्तर- संधारित्र

13. परावैद्युत पदार्थ सामान्यतः .... होते है।

उत्तर- कुचालक

14. विद्युत क्षेत्र तथा समविभव पृष्ठ के मध्य कोण .... होता है।

उत्तर- 90^0

लघुत्तरात्मक प्रश्न -

1. समांतर प्लेट संधारित्र के लिए धारिता का सूत्र ज्ञात कीजिए-

उत्तर- माना एक समांतर प्लेट संधारित्र प्लेट A का पृष्ठ आवेश घनत्व $+\sigma$ तथा प्लेट B का पृष्ठ आवेश घनत्व $-\sigma$ है। प्लेटों के मध्य की दूरी d है।

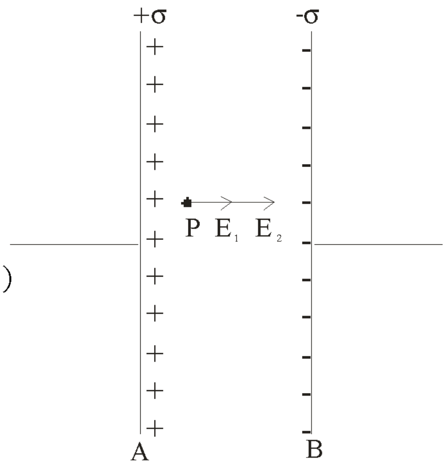
- बिंन्दु P पर प्लेट A के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$E_1 = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ (प्लेट A से परे)

बिन्दु P पर प्लेट B के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E_2 = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ (प्लेट B की ओर)

- बिन्दु पर P पर कुल विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E = E_1 + E_2 = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ .... (1)

यदि प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल A पर आवेश q हो तो



$$\sigma = \frac{q}{A} \quad ....(2)$$

समी. 1 व 2 से $E = \frac{q}{A\,\varepsilon_0}$ ....(3)

विद्युत क्षेत्र के कारण प्लेटों के मध्य विभवांतर $V = Ed$ .... (4)

समी. 3 व 4 से $V = \frac{qd}{A\varepsilon_0}$

$\frac{q}{V} = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$ .... (5)

धारिता की परिभाषा से $C = \frac{q}{v}$ (समी. 5 में रखने पर)

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$

यदि प्लेटों के मध्य ε_r परावैद्युतांक का माध्यम भर दे तो

$C = \frac{\varepsilon A}{d}$ जहाँ $\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$

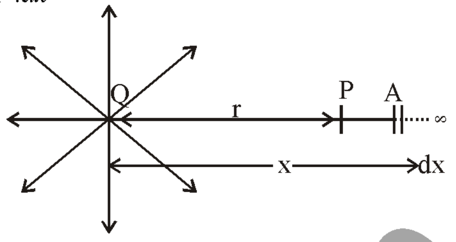
शेखावाटी मिशन - 100

2. बिन्दु आवेश के कारण विद्युत विभव की गणना कीजिए-

उत्तर- माना एक बिन्दु आवेश q है। जिससे r दूरी पर स्थित किसी बिन्दु P पर विद्युत विभव ज्ञात करता है। इसके लिए हम एक परीक्षण आवेश q_0 को अनंत से बिन्दु P तक होकर आने में किया गया कार्य ज्ञात करेंगे।

बिन्दु A पर परीक्षण आवेश q_0 व q के मध्य लगने वाला बल $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq_0}{x^2}\hat{x}$ .... (1)

q_0 को dx विस्थापन देने में किया गया कार्य $dw = \vec{F}.\vec{dx}$



$dw = Fdx\cos(180^0) = -Fdx$

समी. 1 से मान रखने पर

$$dw = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq_0}{x^2}dx$$

आवेश q_0 को अनंत से r दूरी तक (बिन्दु P तक) लाने में किया गया कार्य

$$w = \int dw = -\int_{\infty}^{r}\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq_0}{x^2}dx$$

हल करने पर -

$$w = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq_0}{r} \text{ .... (2)}$$

विद्युत विभव की परिभाषा से - $V = \frac{W}{q_0}$ .... (3)

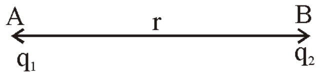
समी. 2 व 3 से $V = \frac{kq}{r}$ जहाँ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

$$V \propto \frac{1}{r}$$

3. दो आवेशों के निकाय की विद्युत स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए-

उत्तर- माना दो आवेश q_1 व q_2 है जिनके मध्य की दूरी r है उसके मध्य संचित विद्युत स्थितिज ऊर्जा ज्ञात करती है।

- आवेश q_1 को अनन्त से निकाय के बिन्दु A तक लाने में किया कार्य -



$w_1 = q_1 \times (\text{बिन्दु } A \text{ पर विभव})$

$w_1 = q_1 \times 0$

$w_1 = 0$ .... (1)

- आवेश q_2 को अनन्त से निकाय के बिन्दु B तक लाने में किया गया कार्य

$w_2 = q_2 \times (\text{बिन्दु } B \text{ पर विभव})$

$$w_2 = q_2 \times \left(\frac{kq_1}{r}\right)$$

$$w_2 = \frac{kq_1q_2}{r} \text{ .... (2)}$$

शेखावाटी मिशन - 100

निकाय के लिए किया गया कुल कार्य $w = w_1 + w_2$

$$w = \frac{kq_1q_2}{r} \quad ....(3)$$

यह किया गया कार्य निकाय में विद्युत ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता है। $(w = U)$

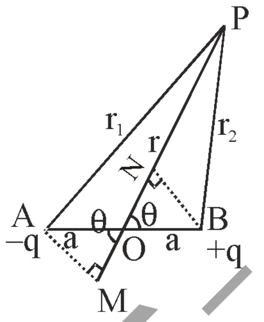
$$U = \frac{kq_1q_2}{r} \qquad \text{जहाँ } k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

4. किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण केन्द्र से r दूरी पर विद्युत विभव ज्ञात कीजिए।

उत्तर- माना एक विद्युत द्विध्रुव AB है जिसके बिन्दु A पर –q आवेश व बिन्दु B पर +q आवेश है द्विध्रुव के केन्द्र O से θ कोण पर r दूरी पर कोई बिन्दु P है जहाँ विद्युत विभव ज्ञात करना है।

✦ माना बिन्दु A से P की दूरी r_1 व B से P की दूरी r_2 है तब

-q आवेश के कारण बिन्दु P पर विभव



$$v_1 = \frac{-kq}{r_1} \quad ....(1)$$

+q आवेश के कारण बिन्दु पर विभव

$$V_2 = \frac{+kq}{r_2} \quad ....(2)$$

बिन्दु P पर कुल विभव $V = V_1 + V_2$

$$V = kq\left[\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right]$$

$$V = kq\left[\frac{r_1 - r_1}{r_1r_2}\right] \quad ....(3)$$

ΔAMP से $r_1 = r + a\cos\theta$

ΔOBP से $r_2 = r - a\cos\theta$ छोटे द्विध्रुव के लिए

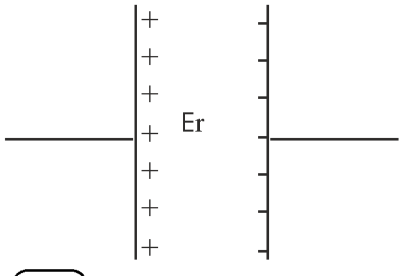
$$V = kq\left[\frac{r + a\cos\theta - r + a\cos\theta}{(r + a\cos\theta)(r - a\cos\theta)}\right]$$

$$V = \frac{k(2aq)\cos\theta}{(r^2 - a^2\cos^2\theta)}$$

$$\left[\begin{matrix}\therefore P = 2aq \\ r^2 >> a^2\end{matrix}\right] \Rightarrow V = \frac{kp\cos\theta}{r^2}$$

5. यदि समान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के मध्य $\in_r$ परावैद्युत माध्यम उपस्थित हो तो परिवर्ती धारिता ज्ञात करों।

उत्तर- $E = \frac{\sigma}{\in_0\in_r} = \frac{Q}{A\in_0\in_r}$



$$\because V = Ed = \frac{Q \times d}{A\in_0\in_r} \quad ....(1)$$

निर्वात के संगत विद्युतशीलता = $\in_0$

शेखावाटी मिशन - 100

$$Co = \frac{A \in_0}{d} \;\;......... (2)$$

माध्यम के संगत विद्युतशीलता $= \in$

$$C_m = \frac{A \in}{d} \;\;......... (3)$$

$$\frac{\in}{\in_0} = \in_r \qquad \in = \in_o \in_r$$

$$C_m = \frac{A \in_0 \in_r}{d} \qquad C_m = \in_r C_0$$

6. परावैद्युत पदार्थ को परिभाषित करते हुए परावैद्युत पदार्थो में ध्रुवण की घटना को स्पष्ट करे। विद्युत प्रवृति और परावैद्युतांक (k) में सम्बन्ध भी ज्ञात करें

उत्तर- वे पदार्थ जिनमें वास्तविक रूप में धारा का प्रवाह ना होकर अल्प धार का प्रवाह हो सके अर्थात ऐसे सामान्यतः कुचालक पदार्थ जिन्हे बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर कुछ e^- मुक्त हो जायें परावैद्युत पदार्थ कहलाते है।

अध्रुवीय परावैद्युतः- जिनमें परमाणुओं के धनावेश व ऋणावेश के द्रव्यमान केन्द्र संपाती हों H_2, O_2, N_2, Co_2 (द्विध्रुव आघूर्ण शून्य)

ध्रुवीय परावैद्युतः- जिनमें परमाणुओं के धनावेश व ऋणावेश के केन्द्र आपस में संपाती ना हों (निश्चित द्विध्रुव आघूर्ण)

ध्रुवण सदिश - परावैद्युत पदार्थ को बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर, प्रति एकांक आयतन में उत्पन्न विद्युत द्विधुव्र आघूर्ण को ध्रुवण सदिश कहते हैं

$$\vec{P} = \frac{p}{v} \Rightarrow \frac{q.t}{A.t}$$

$$\therefore \vec{P} = \sigma_p \qquad \left[\because \sigma_p = \frac{q}{A}\right] \because \vec{P} = \chi\vec{E} \;\;........... (1)$$

यदि संधारित्र की प्लेटों के बीच k परावैद्युतांक का परावैद्युत पदार्थ भर दिया जाये तो ध्रुवण के कारण परावैद्युत के पृष्ठों पर $\pm\sigma_p$ पृष्ठीय आवेश वितरित हो जाता है। जिससे संधारित्र को प्लेटों पर नेट आवेश घनत्व $\sigma - \sigma_p$ हो जाता है।

तो परिणामी विद्युत क्षेत्र $E = \frac{\sigma - \sigma_p}{\in_0}$ .... (2)

सभी. (1) का मान समी. (2) में रखने पर

$$E = \frac{\sigma - p}{\in_0}$$

$$\rho + \in_0 E = D = \in E$$

$$\rho + \in E - \in_0 E \,\varepsilon$$

$$\therefore \quad \sigma = \in_o E + P$$

$$P = (\in - \in_o) E$$

$$\left[\because \frac{\in}{\in_o} = k\right]$$

$\therefore \in = k \in_0$

$P = (k \in_o - \in_o) E$

$P = \in_o(k-1) E$

$\because \vec{p} = \chi \vec{E}$

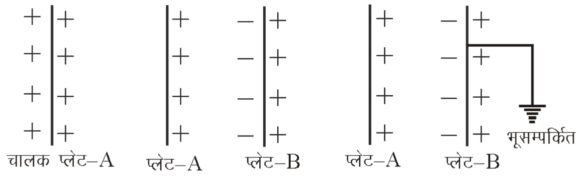
$\chi E = \in_o (k-1)E$

$\therefore \chi = \in_o (k-1)$

अध्रुवीय परावैद्युत पदार्थो का ध्रुवण:- अध्रुवीय परावैद्युत पदार्थो को बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर धनावेशित परमुाण विद्युत क्षेत्र की दिशा में जबकी ऋणावेशित परमाणु विधुत क्षेत्र के विपरीत विस्थापित होते है। जिससे द्विध्रुर्व आघूर्ण उत्पन्न हो जाता है। लगभग समान इसी प्रक्रिया से ध्रुवीय परावैद्युत पदार्थो का ध्रुवण परिलक्षित होता है।

7. संधारित्र का सिद्धान्त लिखिए-

उत्तर- किसी चालक प्लेट का बिना क्षेत्रफल बढाये, विभव को कम करके उसकी धारिता बढाने की प्रक्रिया को संधारित्र का सिद्धान्त कहते हैं



माना चालक प्लेट A पर q आवेश है तथा उसका विभव V है। तो चालक की धारिता $C = \frac{q}{V}$ .....(1)

अब चालक प्लेट A के पास उदासीन चालक प्लेट B लेकर आते हैं। जिससे चालक प्लेट B पर A के पास वाले पृष्ठ पर ऋणावेश व दूर वाले पृष्ठ पर धनावेश प्रेरित हो जाता है अब प्लेट B के दूर वाले पृष्ठ को भूसम्पर्कित कर देते हैं। जिससे धनावेश जमीन में चला जाता है।

प्लेट B पर उपस्थित ऋणावेश प्लेट A के विभव को कम कर देता है। माना इस स्थिति में A प्लेट का विभव V^1 हो जाता है। तो चालक प्लेट को धारिता

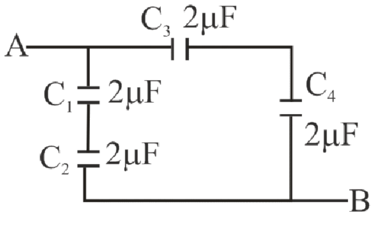
$C^1 = \frac{q}{V^1}$ .....(2)

समी. 2 व 1 से $\frac{C^1}{C} = \frac{q|V^1}{q|V}$

$\frac{C^1}{C} = \frac{V}{V^1}$ यहाँ $V^1 < V$

अत: $C^1 > C$ यही संधारित्र का सिद्धान्त है।

8. दिये गए परिपथ चित्र में A व B के बीच तुल्य धारिता ज्ञात करों।



उत्तर- C_1 व C_2 की तुल्य धारिता

$C^1 = \frac{2 \times 2}{2+2} = \frac{4}{4} = 1\mu f$

C_3 व C_4 की तुल्य धारिता

$C^{11} = \frac{2 \times 2}{2+2} = \frac{4}{4} = 1\mu f$

C^1 व C^{11} की तुल्य धारिता

$C^{111} = C^1 + C^{11}$

$C^{111} = 1 + 1 \Rightarrow C^{111} = 2\mu F$

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -3
विद्युत धारा

अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक=1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-2(अंक- 2×1 = 2) कुल प्रश्न-4, कुल अंक-3

प्र.1. वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. धारा घनत्व का मात्रक होता है-

(अ) ओम × मीटर (ब) ऐम्पियर/मीटर^2 (स) ऐम्पियर/मीटर (द) ऐम्पियर^2/मीटर (ब)

2. विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक होता है-

(अ) ओम/मीटर (ब) ओम (स) ओम×मीटर (द) ओम×मीटर^2 (स)

3. गतिशीलता (μ) का SI मात्रक है-

(अ) $\frac{m}{V.sec.}$ (ब) $\frac{m^2}{V.sec^2}$ (स) $\frac{m^2}{V.sec}$ (द) $\frac{V}{m^2.sec}$ (स)

4. अपवाह वेग एवं विद्युत धारा में सम्बंध होता है-

(अ) $I = AneV_d$ (ब) $I = AnV_d$ (स) $I = \frac{Ane}{V_d}$ (द) $I = Ane^2V_d$ (अ)

5. ओम के नियम का सदिश रूप होता है-

(अ) $\sigma = \vec{j}\vec{E}$ (ब) $\vec{J} = \sigma\vec{E}$ (स) $\vec{E} = \sigma\vec{J}$ (द) $V = IR$ (ब)

6. किसी धात्विक चालक में विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में मुक्त इलेक्ट्रोनों द्वारा प्राप्त अधिकतम त्वरण होता है-

(अ) $\vec{a} = -\frac{e\vec{E}}{m}$ (ब) $\vec{a} = \frac{\vec{E}}{m}$ (स) $\vec{u} = \frac{\vec{E}}{m}$ (द) $\vec{a} = \frac{e\vec{E}}{m^2}$ (अ)

7. किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है-

(अ) चालक की लम्बाई पर

(ब) चालक के अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल पर

(स) चालक के ताप पर

(द) उपरोक्त सभी (द)

8. निम्न में से अनओमीय युक्ति नहीं है-

(अ) डायोड (ब) ट्राजिस्टर (स) टॉर्च का बल्ब (द) कॉपर तार (द)

9. धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता (μ) का सूत्र होता है-

(अ) $\frac{e\tau}{m}$ (ब) $\frac{e}{m\tau}$ (स) $\frac{m}{e^2\tau}$ (द) $\frac{e^2\tau}{m}$ (अ)

10. एक ही पदार्थ से बने दो चालक तार जिसकी लम्बाईयों का अनुपात 1 : 2 तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का अनुपात 1 : 3 है तो विशिष्ट प्रतिरोधों का अनुपात होगा-

(अ) 1 : 2 (ब) 1 : 3 (स) 1 : 6 (द) 1 : 1 (द)

शेखावाटी मिशन - 100

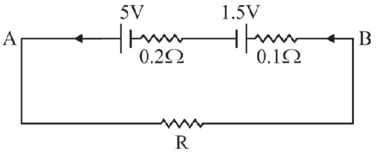
11. **विद्युत वाहक बल E तथा r आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल को आवेशित करते समय टर्मिनल वोल्टता का मान होगा-**

(अ) $V = E$ (ब) $V = E + Ir$ (स) $V = E - Ir$ (द) $V = I - Er$ (ब)

12. **दो सेलों के विद्युत वाहक बल E_1 तथा E_2 तथा आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः r_1 तथा r_2 है उन्हें समान्तर क्रम में जोड़ने पर तुल्य वि.वा.ब. होगा-**

(अ) $E_1 + E_1$ (ब) $E_1 - E_1$ (स) $\frac{E_1r_1 + E_2r_2}{r_1 + r_2}$ (द) $\frac{E_1r_2 + E_2r_1}{r_1 + r_2}$ (द)

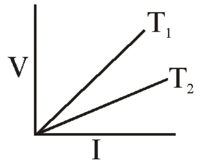
13.



चित्रानुसार दर्शाये गये परिपथ का तुल्य वि.वा.ब. होगा-

(अ) 6.5V (ब) 5V (स) 1.5V (द) 3.5V (द)

15. **चित्र में विभवान्तर V और धारा I के बीच किसी चालक के दो ताप T_1 तथा T_2 पर ग्राफ दिखाए गए है तो ताप T_1 व T_2 में सम्बंध होगा-**

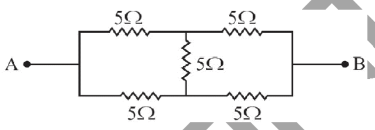


(अ) $T_1 = T_2$ (ब) $T_1 < T_2$ (स) $T_1 > T_2$ (द) $T_1 = T/2$ (स)

16. **निम्न में से कौनसा विकल्प विद्युत शक्ति को व्यक्त नहीं करता है।**

(अ) VI (ब) W/t (स) I^2R (द) V^2R (द)

17.



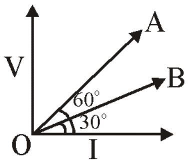
चित्र में दर्शाये गये संयोजन का A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा-

(अ) 10ओम (ब) 20 ओम (स) 5 ओम (द) 7.5 ओम (स)

18. **एक इलेक्ट्रॉन किसी वृत्ताकार घेरे में प्रति सैकण्ड 2×10^{19} चक्कर लगा रहा है तो घेरे के किसी बिन्दु पर विद्युत धारा का मान क्या होगा?**

(अ) 1A (ब) 2A (स) 3.2A (द) 2A (स)

19.



चित्र में दो चालकों A तथा B के विभवान्तर धारा आलेख दर्शाए गये है। चालक A तथा चालक B के प्रतिरोधों का अनुपात होगा-

(अ) 1 : 1 (ब) 3 : 1 (स) 1 : 2 (द) 1 : 3 (ब)

शेखावाटी मिशन - 100

20. 10Ω प्रतिरोध के तार को खींचकर उसकी लम्बाई दुगुनी कर दी जाती है तो तार का नवीन प्रतिरोध होगा-

(अ) 10Ω (ब) 20Ω (स) 5Ω (द) 40Ω (द)

21. n समान प्रतिरोधों को पहले श्रेणीक्रम तथा फिर समान्तर क्रम में जोड़ा जाये तो इनके तुल्य प्रतिरोधों का अनुपात (R_s/R_p) होगा-

(अ) $n^2 : 1$ (ब) $1 : n^2$ (स) 1 : n (द) n : 1 (अ)

22. एक बैटरी का विद्युत वाहक बल 6V है। तथा बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 0.2Ω है, बैटरी से 2.3 Ω का बाह्य प्रतिरोध जोड़ने पर बैटरी से प्राप्त की जा सकने वाली धारा होगी-

(अ) 15A (ब) 30A (स) 2.4A (द) 6A (स)

23. 1KWh में कितने जूल होते हैं-

(अ) 3.6×10^6 जूल (ब) 3.6×10^5 जूल (स) 3.6×10^3 जूल (द) 3.6×10^2 जूल (अ)

24. एक विद्युत बल्ब पर 220V, 40W अंकित है। तो बल्ब के तन्तु का प्रतिरोध होगा-

(अ) 484Ω (ब) 1210Ω (स) 1020Ω (द) 510Ω (ब)

25. एक चालक से 2A की धारा 5 सेकण्ड तक प्रवाहित करने पर 80J उष्मा उत्पन्न होती है। तो चालक का प्रतिरोध होगा-

(अ) 1Ω (ब) 3Ω (स) 4Ω (द) 5Ω (स)

प्र. 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. असमरूप काट क्षेत्रफल के चालक से प्रवाहित धारा का मान........... होता है। जबकि धारा घनत्व का मान......... होता है।

उत्तर- समान, भिन्न-भिन्न

2. किसी धात्विक चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों का औसत उष्मीय वेग....... होता है।

उत्तर- शून्य

3. किसी चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की दो क्रमागत टक्करों के बीच इलेक्ट्रॉन द्वारा तय की गई दूरी....... कहलाती है।

उत्तर- माध्य मुक्त पथ

4. दो क्रमागत टक्करों के बीच लगे औसत समय को मुक्त इलेक्ट्रान का .... कहते हैं

उत्तर- विश्रान्तिकाल

5. विद्युत धारा ....राशि है जबकि धारा घनत्व ...... राशि है।

उत्तर- अदिश, सदिश

6. अर्द्धचालकों की प्रतिरोधकता ताप में वृद्धि होने पर .... है-

उत्तर- घटती है।

7. धातुओं के लिए प्रतिरोधकता ताप गुणांक का मान...... होता है।

उत्तर- धनात्मक

8. किसी सेल को आवेशित करते समय उसकी टर्मिनल वोल्टता का मान विद्युत वाहक बल से .... होता है।

उत्तर- अधिक

शेखावाटी मिशन - 100

9. किसी सन्धि पर मिलने वाली धाराओं का बीज गणितीय योग .... होता है।

उत्तर- शून्य

10. विद्युत रोधी तथा अर्द्धचालकों के लिए प्रतिरोधकता ताप गुणांक का मान ....होता है।

उत्तर- ऋणात्मक

11. संचरण में होने वाली शक्ति क्षय को कम कराने के लिए विद्युत धारा का संचरण .... वोल्टता पर किया जाता है।

उत्तर- उच्च

12. प्रतिरोधकता ताप गुणांक का मात्रक .... होता है।

उत्तर- $^{o}C^{-1}$

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. अपवाह वेग किसे कहते है?

उत्तर- बाह्य विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में किसी चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों के औसत वेग को अपवाह वेग कहा जाता है।

2. गतिशीलता किसे कहते है?

उत्तर- प्रति एकांक विद्युत क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग को गतिशीलता कहा जाता है।

3. ओम का नियम लिखिए-

उत्तर- ओम के नियमानुसार यदि किसी पदार्थ की भौतिक अवस्था तथा ताप स्थिर रहे तो चालक के सिरों के बीच विभवानतर (V) उसमें प्रवाहित धारा (I) के समानुपाती होता है।

अर्थात् $V \propto I$

$V = IR$, जहाँ R चालक का प्रतिरोध है।

4. ओम के नियम की दो सीमाएं लिखिए-

उत्तर- 1. ओम का नियम केवल धात्विक चालकों पर ही लागू होता है। जबकि चालक की भौतिक अवस्था स्थिर रहें।

2. ओम का नियम अर्द्धचालक युक्तियों जैसे, डायोड, ट्रांजिस्टर आदि पर लागू नहीं होता है।

5. किसी सेल के वि.वा. बल की परिभाषा दीजिए-

उत्तर- जब सेल खुले परिपथ में होता है अर्थात् सेल से कोई विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती हैं। उस समय सेल के दोनों इलेक्ट्रोड़ों के मध्य विभवान्तर सेल का विद्युत वाहक बल (E) कहलाता है। इसका मात्रक वोल्ट होता है।

6. सेल की टर्मिनल वोल्टता को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- जब सेल से विद्युत धारा प्रवाहित होती है। तब सेल के दोनों इलेक्ट्रॉनों के मध्य विभवान्तर, टर्मिनल वोल्टता कहलाती है। इसका मात्रक वोल्ट V होता है।

7. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध किसे कहते है।

उत्तर- सेल के अन्दर विद्युत धारा के मार्ग मे विद्युत अपघट्यों के आयनों के कारण आने वाली बाधा को सेल का आन्तरिक प्रतिरोध (r) कहते है।

8. किरचॉफ के प्रथम एवं द्वितीय नियम लिखिए-

उत्तर- **1. किरचॉफ का प्रथम नियम/सन्धि नियम-** किसी विद्युत परिपथ में किसी संधि पर मिलने वाली समस्त धाराओं का बीजगणितीय योग शुन्य होता है। अर्थात् $\sum I = 0$

यह नियम आवेश संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

शेखावाटी मिशन - 100

2. **किरचॉफ का द्वितीय नियम/लूप नियम**- किसी बंद परिपथ में परिपथ का परिणामी विद्युतवाहक बल परिपथ में विभिन्न अवयवों के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तरों के बीजगणितीय योग के बराबर होता है।

अर्थात् $\sum E = \sum V = \sum IR$

यह नियम ऊर्जा संरक्षण सिद्धांत पर आधारित है।

9. धारा घनत्व को परिभाषित करो-

उत्तर- किसी चालक के एकांक काट क्षेत्रफल में से प्रवाहित धारा को धारा घनत्व (J) कहते है।

धारा घनत्व $J = \frac{I}{A}$, मात्रक ऐम्पियर/मीटर^2

यह एक सदिश राशि है।

10. व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन की अवस्था में गैल्वेनोमीटर में विक्षेप कितना होता है-

उत्तर- शून्य

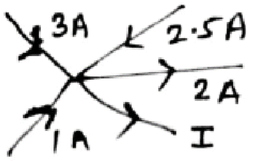
11. किसी धात्विक चालक की प्रतिरोधकता के लिए व्यंजक लिखिये।

उत्तर- प्रतिरोधकता $\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$ जहाँ n मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या, e आवेश, m द्रव्यमान तथा τ माध्य विश्रांतिकाल है।

12. ताप में वृद्धि से चालकों की प्रतिरोधकता क्यों बढ़ती है।

उत्तर- ताप में वृद्धि करने पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों का विश्रांति काल (τ) घट जाता है। जिसके कारण प्रतिरोधकता बढ़ जाती है।

13. दिये गये परिपथ में धारा I का मान ज्ञात कीजिए-



उत्तर- किरचॉफ के प्रथम नियम से

$3A + 2.5\,A + 1A - 2A - I = 0$

या $6.5A - 2A - I = 0$

$I = 4.5A$

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -4
गतिमान आवेश और चुम्बकत्व

अंक विभाजन- वस्तुनिष्ठ- 1(अंक- 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक-1×0.5 =0.5),
निबन्धात्मक प्रश्न-1(अंक- 1×4 =4) कुल प्रश्न-3, कुल अंक-5

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. चुम्बकीय क्षेत्र की उत्पति का स्त्रोत है-

(अ) गतिमान आवेश (ब) विद्युत धारा (स) परिवर्ती विद्युत क्षेत्र (द) उपरोक्त सभी (द)

2. एक इलेक्ट्रान 5×10^7 m/s के वेग से 5×10^{-3} T के चुम्बकीय क्षेत्र में उसके लम्बवत प्रवेश करता है। इलेक्ट्रान पर कार्यरत चुम्बकीय बल होगा-

(अ) 4×10^{-14}N (ब) 40×10^{-14}N (स) 10^4N (द) 25×10^4N (अ)

Hindi:- $F = qvB\sin 90^0 = 1.6\times10^{-19}\times5\times10^7\times5\times10^{-3} = 4\times10^{-14}N$

3. यदि एक आवेशित कण चुम्बकीय क्षेत्र के साथ $\theta\left(0^0 < \theta < 90^0\right)$ कोण पर गतिमान है तो आवेशित कण के कुण्डलीनी पथ का चूड़ी अंतराल या पिच होगा-

(अ) $\frac{2\pi mv}{qB}$ (ब) $\frac{2\pi mv\cos\theta}{qB}$ (स) $\frac{2\pi qB}{mv\cos\theta}$ (द) $\frac{qB}{2\pi mv}$ (ब)

Hint:- $p = v_{11}T = (v\cos\theta)\left(\frac{2\pi mv}{qB}\right)$

4. यदि समान वेग से समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में कणों को लम्बवत प्रक्षेपित किया जाता है तो निम्न में से किस कण पर सर्वाधिक बल लगेगा-

(अ) ${}_{-1}e^o$ (ब) ${}_3^7Li$ (स) ${}_1^1H$ (द) ${}_2^4He$ (ब)

Hint:- $v, B, \theta =$ नियत तो $F \propto q$

5. 10cm त्रिज्या की 100 कसकर लपेटे गए फेरों की किसी ऐसी कुंडली पर विचार कीजिए जिससे 1A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है?

(अ) $\pi\times10^{-4}$T (ब) $2\pi\times10^{-4}$T (स) $2\pi\times10^{-6}$T (द) $\pi\times10^{-6}$T (ब)

Hint:- $B_{केन्द्र} = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times100\times1}{2\times10^{-1}} = 2\pi\times10^{-4}T$

6. कोई परिनालिका जिसकी लम्बाई 0.5m तथा त्रिज्या 1cm है, में 500 फेरे हैं। इसमें 5A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है?

(अ) $2\pi\times10^{-3}$T (ब) $2\pi\times10^{-4}$T (स) $20\pi\times10^{-3}$T (द) $\pi\times10^{-3}$T (अ)

Hint:- $B = \mu_0 nI = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times500\times5}{0.5} = 2\pi\times10^{-3}T$

शेखावाटी मिशन - 100

7. चल कुंडली धारामापी में फेरों की संख्या दोगुनी कर दी जाए, तो धारा सुग्राहिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(अ) दोगुनी (ब) चार गुनी (स) आधी (द) अपरिवर्तित (अ)

Hint:- $Si = \frac{BAN}{K}$ में $Si \propto N$

8. चल कुण्डली धारामापी में फेरों की संख्या दोगुनी कर दी जाए, तो वोल्टता सुग्राहिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(अ) दोगुनी (ब) चार गुनी (स) आधी (द) अपरिवर्तित (द)

Hint:- $S_v = \frac{BAN}{KR}$ से यदि $N \rightarrow 2N$ तो $R \rightarrow 2R$

$\therefore S_v \rightarrow S_v$

9. q विद्युत आवेश नियत वेग v से चुंबकीय क्षेत्र B से अनुदिश गतिशील हैं। आवेश पर कार्यरत चुंवकीय बल होगा -

(अ) शून्य (ब) qvB (स) $\frac{qv}{B}$ (द) $\frac{vB}{q}$ (अ)

Hint:- $F = qvB\,sin\,0^o = 0$

10. एक लम्बे तथा सीधे धारावाही चालक तार से r दूरी पर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र B हैं। यदि तार में प्रवाहित धारा का मान नियत रखे तो r/2 दूरी पर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र का मान होगा-

(अ) 2B (ब) B (स) B/2 (द) B/4 (अ)

Hint:- $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ से $B \propto \frac{1}{r} \Rightarrow r \rightarrow \frac{r}{2}$ तो $B \rightarrow 2B$

11. यदि चुंबकीय क्षेत्र धनात्मक y-अक्ष के समान्तर है तथा प्रोटॉन (घन आवेश) धनात्मक x- अक्ष के अनुदिश गतिमान है, तो लोरेज बल किस और लगेगा ?

(अ) +z-अक्ष (ब) -z-अक्ष (स) +y–अक्ष (द) –yअक्ष (अ)

Hint:- FLHR के ज्ञात करें या $\vec{F} = -e(\vec{v} \times \vec{B}) = (v\hat{i} \times B\hat{j}) = evB(\hat{k})$

नोटः- यदि प्रोटॉन के स्थान पर इलेक्ट्रान होता तो दिशा = – Z-अक्ष $\vec{F} = -e(v\hat{i} \times B\hat{j}) = evB(-\hat{k})$

12. व्योमस्थ खिंचे क्षैतिज बिजली के तार में विद्युत धारा पूर्व से पश्चिम की ओर प्रवाहित हो रही है। तार के ठीक नीचे विद्युत धारा के कारण उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या है?

(अ) उत्तर (ब) दक्षिण (स) पूर्व (द) पश्चिम (ब)

Hint:- दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम से ज्ञात करें।

13. निर्वात में एक दूसरे से 1m दूरी पर स्थित दो लम्बे, सीधे व समान्तर चालक तारों में 1A विद्युत धारा प्रवाहित हो, तो इनमें से प्रत्येक चालक की प्रति मीटर लम्बाई पर उत्पन्न चुंबकीय बल कितना होता है?

(अ) $4\pi \times 10^{-7} N$ (ब) $2\pi \times 10^{-7} N$ (स) $10^{-7} N$ (द) $2 \times 10^{-7} N$ (द)

Hint:- $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} = \frac{\mu_0 (1)(1)}{2\pi(1)} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} = 2 \times 10^{-7} \frac{N}{m}$

शेखावाटी मिशन - 100

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. चुंबकीय क्षेत्र की दिशा .... नियम से ज्ञात की जाती है।

उत्तर- दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम

2. चुंबकीय बल की दिशा ....नियम से ज्ञात की जाती है।

उत्तर- फ्लेमिंग के बांए हाथ के नियम

3. समान्तर धाराएँ ...... तथा प्रतिसमान्तर धाराए....... करती है।

उत्तर- 1. आकर्षित 2. प्रतिकर्षित

4. एक आवेशित कण, सम-चुंबकीय क्षेत्र के समान्तर / प्रतिसमान्तर गति करता है, तो कण का पथ .... होगा।

उत्तर- सरल रेखीय/ऋतु रेखीय

5. एक आवेशित कण, सम-चुंबकीय क्षेत्र के लम्बवत प्रवेश करता है। तो कण का पथ...... होगा-

उत्तर- वृत्ताकार

6. एक घूर्णन में कण द्वारा चुंबकीय क्षेत्र के अनुदिश चली गई दूरी को .... कहते हैं।

उत्तर- पिच या चूड़ी अंतराल

7. धारामापी में प्रति इकाई धारा के कारण उत्पन्न विक्षेप को धारामापी की .... कहते हैं।

उत्तर- धारा सुग्राहिता

8. धारामापी में प्रति एकांक वोल्टता के कारण उत्पन्न विक्षेप को धारामापी की .... कहते हैं।

उत्तर- वोल्टता सुग्राहिता

9. धारामापी को अमीटर में रूपान्तरित करने के लिये इसके .... में .... लगाते हैं।

उत्तर- पार्श्वक्रम, अल्प प्रतिरोध (शंट)

10. धारामापी को वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए इसके .... में .... लगाते हैं।

उत्तर- श्रेणीक्रम, उच्च प्रतिरोध

11. अमीटर को परिपथ में .... तथा वोल्टमीटर को .... में जोड़ते है।

उत्तर- श्रेणीक्रम, पार्श्वक्रम

12. सिंक्रोट्रॉन में आवश्यक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने के लिए........ दोनों का संयुक्त रूप से उपयोग किया जाता है।

उत्तर- परिनालिका तथा टोरॉइड

13. चुंबकीय क्षेत्र में आवेश की गति के प्रकरण में, चुंबकीय बल द्वारा किया गया कार्य ....शून्य होता है।

उत्तर- शून्य

14. गतिमान आवेश (धारा) द्वारा अपने चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने की खोज .... ने की।

उत्तर- ऑर्स्टेड

15. चुंबकीय क्षेत्र में आवेश के वृतीय पथ का आवर्तकाल .... पर निर्भर नही करता है।

उत्तर- त्रिज्या और वेग

16. चल कुण्डली धारामापी में एकसमान त्रिज्य (अरीय) चुंबकीय क्षेत्र, उत्पन्न करने के लिए ध्रुव खण्ड .... बनाये जाते है तथा कुण्डली के अन्दर .... रखा जाता है।

उत्तर- अवतलाकार, बेलनाकार नर्म लोह क्रोड

शेखावाटी मिशन - 100

3. विभिन्न सूत्रः-

1. चुंबकीय क्षेत्र में गतिशील आवेशित कण पर चुंबकीय बल -

$F = qvB\sin\theta$

$\vec{F} = q\left(\vec{v} \times \vec{B}\right)$

यदि $\theta = 0^{o}$ या 180^{o} तो $F = 0$

यदि $\theta = 90^{0}$ तो $F = qvB$ (maximum)

2. चुम्बकीय क्षेत्र में आवेशित कण के वृत्तीय पथ की त्रिज्या-

$r = \frac{mv}{qB}$

आवर्तकाल = $T = \frac{2\pi m}{qB}$

कोणीय आवृति = $\omega = \frac{qB}{m}$

3. पिच या चूडी अंतराल -

$P = \frac{2\pi m}{qB} v\cos\theta$

4. एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में स्थित विद्युत धारावाही चालक पर चुंबकीय बल -

$F = IlB\sin\theta$

सदिश रूप में $\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$

यदि $\theta = 0^{o}$ (समान्तर) या $\theta = 180^{o}$ (प्रतिसमांतर) तो $F = 0$

यदि $\theta = 90^{o}$ (लम्बवत) तो $F = IlB$ (अधिकतम)

5. बायो- सावर्ट नियम

$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl\sin\theta}{r^2}$

सदिश रूप में $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \hat{r}}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$

6. विद्युत धारावाही वृताकार पाश के कारण चुंबकीय क्षेत्र-

(अ) केन्द्र पर $B_C = \frac{\mu_0 NI}{2R}$ (अधिकतम)

(ब) अक्ष पर $B = \frac{\mu_0 NIR^2}{2\left(R^2 + x^2\right)^{3/2}}$

(स) अधिक दूरियों ($x >> R$) के लिए $B = \frac{2k^1 m}{r^3}$ $k^1 = \frac{\mu_0}{4\pi}, \vec{m} = NI\vec{A}$

शेखावाटी मिशन - 100

7. सीधे व लम्बे विद्युत धारावाही तार के कारण चुंबकीय क्षेत्र -

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \Rightarrow B \propto \frac{1}{r}$$

8. लंबे व सीधे बेलनाकार धारावाही तार के अन्दर चुंबकीय क्षेत्र-

$$B = \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi R^2}\right) r \Rightarrow B \propto r$$

9. लंबी परिनालिका के कारण चुंबकीय क्षेत्र-

(अ) अंदर $B = \mu_0 n I$ जहाँ $n = \frac{N}{l}$

(ब) बाहर $B = 0$

10. दो लंबे सीधे व समांतर धारावाही चालकों के मध्य प्रति एकांक लंबाई बल-

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$$

11. एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में स्थित आयताकार धारा पाश पर-

(अ) नेट बल $F = 0$ (रेखीय साम्यावस्था)

(ब) बल आघूर्ण $\tau = NIAB \sin\theta$ जहाँ θ - चुंबकीय क्षेत्र का पाश के तल पर अभिलम्ब के साथ कोण है।

तथा जहाँ $NIA = m =$ चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण है।

सदिश रूप में $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$

* यदि $\theta = 0^o$ (तल लंबवत) तो $\tau = 0$ (स्थायी संतुलन अवस्था)

* यदि $\theta = 180^o$ (तल लंबवत) तो $\tau = 0$ (अस्थायी संतुलन अवस्था)

* यदि $\theta = 90^o$ (तल समांतर) तो $\tau = NIAB$ (maximum)

12. चल कुंडली धारामापी में-

(अ) उत्पन्न विक्षेप $\phi = \left(\frac{BAN}{k}\right) I \Rightarrow \phi \propto I$

(ब) धारा सुग्राहिता = $Si = \frac{BAN}{k}$

(स) वोल्टता सुग्राहिता $Sv = \frac{BAN}{kR}$

निबन्धात्मक प्रश्न-

1. **ऐम्पियर के परिपथीय नियम की सहायता से लम्बे व सीधे धारावाही चालक तार के कारण दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए।**
2. **ऐम्पियर के परिपथीय नियम से एक अत्यधिक लम्बी धारावाही परिनालिका के अन्दर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए ।**

शेखावाटी मिशन - 100

3. चल कुंडली धारामापी की बनावट व कार्यप्रणाली लिखिए। आवश्यक चित्र बनाइए ।

4. एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में स्थित आयताकार धारावाही पाश पर बल आघूर्ण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । आवश्यक चित्र बनाइए । [Model Paper,2025]

5. बायो-सावर्ट नियम से किसी धारावाही पाश की अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। [Board Exam, 2024]

6. दो सीधे समान्तर धारावाही चालक तारों के मध्य प्रति एकांक लम्बाई पर पर कार्यरत बल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए । [Board,2024]

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -5
चुम्बकत्व एवं द्रव्य

अंक विभाजन = वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= $1\times0.5 = 0.5$), रिक्त स्थान-1(अंक=$1\times0.5 = 0.5$),
अतिलघुत्तरात्मक-2(अंक= $2\times1 = 2$) कुल प्रश्न-4, कुल अंक-3

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. अतिचालक पदार्थों के लिए चुंबकीय प्रवृत्ति का मान है-
(अ) +1 (ब) –1 (स) शून्य (द) अनन्त (ब)

2. अतिचालक पदार्थों की आपेक्षिक पारगम्यता का मान है-
(अ) +1 (ब) –1 (स) शून्य (द) अनन्त (स)

3. मुक्त आकाश की चुंबकीय प्रवृति का मान है-
(अ) +1 (ब) –1 (स) शून्य (द) अनन्त (स)

4. प्रतिचुंबकीय पदार्थों की चुंबकीय प्रवृति होती है-
(अ) ऋणात्मक व अल्प (ब) धनात्मक व अल्प (स) ऋणात्मक व उच्च (द) धनात्मक व उच्च (अ)

5. निम्न में से सही संबंध है-
(अ) $H = \frac{B}{\mu_0} + M$ (ब) $H = \frac{B}{\mu_0} - M$ (स) $M = \frac{B}{\mu_0} + M$ (द) सभी (ब)

6. समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में द्विध्रुव पर-
(अ) $F = 0, \tau = 0$ (ब) $F \neq 0, \tau \neq 0$ (स) $F = 0, \tau \neq 0$ (द) $F \neq 0, \tau = 0$ (स)

7. वे पदार्थ जिनकी चुंबकीय प्रवृत्ति का मान छोटा और धनात्मक है-
(अ) प्रतिचुंबकीय (ब) अनुचुंबकीय (स) लोहचुंबकीय (द) कोई नहीं (ब)

8. निम्न में से कठोर लौह चुंबक/कठोर चुंबकीय पदार्थ हैं-
(अ) एलनिको (ब) लोडस्टोन (स) अ व ब दोनों (द) कोई नहीं (स)

9. किसी पदार्थ की आपेक्षिक पारंगम्यता 1.00001 है तो पदार्थ होगा -
(अ) प्रतिचुंबकीय (ब) अनुचुंबकीय. (स) लोहचुंबकीय (द) कोई नहीं (ब)

10. बाह्य क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव की अधिकतम अस्थायी अवस्था है-
(अ) $\theta = 0^\circ$ (ब) $\theta = 90^\circ$ (स) $\theta = 180^\circ$ (द) कोई नहीं (स)

11. चुंबकत्व के तकनीकी उपयोग का श्रेय आमतौर पर किसकों दिया जाता है?
(अ) भारतीयों को (ब) यूनानीयों को (स) चीनियों को (द) कोई नहीं (स)

12. चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का गुणधर्म नहीं है-
(अ) ये सतत होती है। (ब) ये खुला वक्र बनाती है।
(स) ये परस्पर प्रतिच्छेद नहीं करती है।
(द)इनके किसी बिंदु पर स्पर्श रेखा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती है (ब)

शेखावाटी मिशन - 100

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. किसी भी बंद सतह से गुजरने वाला कुल चुंबकीय फ्लक्स हमेशा .... होता है।

उत्तर- शून्य

2. पदार्थ के प्रति इकाई आयतन में उत्पन्न हुए परिणामी चुंबकीय आघूर्ण को ....कहते हैं।

उत्तर- चुंबकन $(\vec{M})$

3. अतिचालकों में पूर्ण प्रतिचुंबकत्व की परिघटना इसके आविष्कारक के नाम पर .... प्रभाव कहलाती है।

उत्तर- माइस्नर

4. वे चुंबकीय पदार्थ जिनमें बाह्य क्षेत्र हटा लेने पर चुंबकन बना रह जाता है, ... कहलाते हैं।

उत्तर- कठोर चुम्बकीय पदार्थ

5. वे चुंबकीय पदार्थ जिनका चुंबकन बाह्य क्षेत्र को हटाते ही खत्म हो जाता है, ... कहलाते हैं।

उत्तर- नर्म लौह चुंबकीय पदार्थ

6. प्रतिचुंबकीय पदार्थ के परमाणु में परिणामी चुंबकीय आधुर्ण .... होता है।

उत्तर- शून्य

7. चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ संतत ......लूप बनाती है।

उत्तर- बंद

8. चुंबक के ..... ध्रुवों का अस्तित्व नहीं है।

उत्तर- एकल

9. चुंबकीय क्षेत्र के लम्बवत रखे गए तल के एकांक क्षेत्रफल से गुजरने वाली क्षेत्र रेखाओं की संख्या को ...... कहते हैं।

उत्तर- चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता (B)

10. आपेक्षिक चुंबकशीलता (μ_r) स्थिरवैद्युतिकी के .... के समतुल्य राशि है।

उत्तर- परावैद्युतांक $(\in_r)$

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को काटती नहीं है। क्यों?

उत्तर - क्योंकि इस स्थिति में कटान बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की एक से अधिक दिशाएँ हो जायेगी जो कि संभव नहीं है।

2. बाह्य क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव की चुंबकीय स्थितिज ऊर्जा का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $u_m = -mB\cos\theta = \vec{m}.\vec{B}$

जहाँ m - चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण है।

B - चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता

θ - $\vec{m}$ व $\vec{B}$ के मध्य कोण है।

शेखावाटी मिशन - 100

3. चुंबकत्व सम्बन्धी गाउस का नियम लिखिए ।

उत्तर- 'किसी भी बंद सतह से गुजरने वाला कुल चुंबकीय फ्लक्स हमेशा शून्य होता है।'

गणितीय रूप में $\oint_s \vec{B}.\vec{dS} = 0$

4. यदि चुंबकीय एकल ध्रुवों का अस्तित्व होता तो चुंबकत्व संबंधी गाउस का नियम क्या रूप ग्रहण करता ?

उत्तर- $\oint_s \vec{B}.\vec{dS} = \mu_0 \Sigma q_m$

जहाँ μ_0 -निर्वात् की चुंबकशीलता है।

Σq_m - - गाउसियन पृष्ठ द्वारा घिरा चुंबकीय आवेश है।

5. चुंबकन (M) को परिभाषित कीजिए ।

उत्तर- किसी पदार्थ के एकांक आयतन में उत्पन्न परिणामी चुंबकीय आघूर्ण को चुंबकन कहते हैं।

$\vec{M} = \frac{\vec{m}}{v}$ मात्रक- A/m

विमीय सूत्र - $\left[\frac{A}{L}\right]$

सदिश राशि है। $S \rightarrow N$

कई लेखक इसे चुंबकन तीव्रता (I) लिखते हैं।

6. चुंबकीय प्रवृत्ति (χ) किसे कहते हैं?

उत्तर- यह किसी चुंबकीय पदार्थ पर बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव की माप है।

यह पदार्थ के चुंबकन की माप है।

गणितीय रूप में - $\chi = \frac{M}{H} = \frac{\text{चुम्बकन}}{\text{चुम्बकीय तीव्रता}}$

✦ यह विमाविहीन राशि है।

7. चुंबकीय तीव्रता (H) किसे कहते हैं?

उत्तर - किसी पदार्थ को चुंबकित करने के लिये जिस क्षेत्र में रखा जाता है उसे चुंबकीय तीव्रता कहते है।

$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$

8. प्रतिचुंबकीय पदार्थ किसे कहते हैं? उदाहरण लिखिये

उत्तर- वे पदार्थ

1. जो चुंबक से अल्प प्रतिकर्षित होते हैं।

2. जो आरोपित क्षेत्र के विपरित दिशा में अल्प चुंबकित होते हैं।

3. जिनमें बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में अधिक तीव्रता वाले भाग से कम तीव्रता वाले भाग की ओर जाने की अल्प प्रवृति होती है।

शेखावाटी मिशन - 100

4. जो चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को अल्प प्रतिकर्षित करते हैं।

5. जिनकी $\mu < \mu_0$ या $\mu_r < 1$

6. जिनकी चुंबकीय प्रवृति χ = अल्प व ऋणात्मक

उदाहरण - बिस्मथ, ताँबा, सीसा, सिलिकन, नाइट्रोजन, पानी एवं सोडियम क्लोराइड ।

9. अनुचुंबकीय पदार्थ क्या होते हैं? उदाहरण लिखिए ।

उत्तर- वे पदार्थ

1. जो चुंबक से अल्प आकर्षित होते हैं।

2. जो आरोपित क्षेत्र की दिशा में अल्प चुंबकित होते हैं।

3. जिनमें कम तीव्रता से अधिक तीव्रता वाले भाग की ओर जाने की अल्प प्रवृति होती है।

4. जिनकी चुंबकीय पारगम्यता $\mu > \mu_0$ या $\mu_r > 1$

5. जिनकी चुंबकीय प्रवृत्ति χ = अल्प व धनात्मक

उदाहरण - ऐलुमिनियम, सोडियम, कैल्शियम, ऑक्सीजन एवं कॉपर क्लोराइड ।

10 चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण लिखिए ।

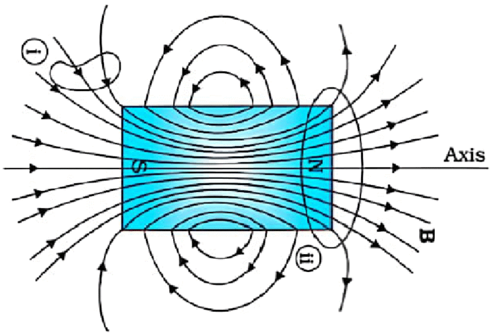
उत्तर- **1.** ये संतत बंद लूप बनाती है।

2. इनके किसी बिंदु पर खींची गई स्पर्श रेखा उस बिंदु पर परिणामी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।

3. ये एक-दूसरे को काटती नहीं है।

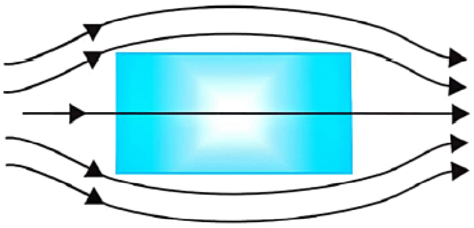
11. एक छड़ चुंबक की क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये।

उत्तर-



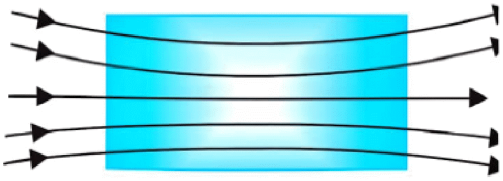
12. प्रतिचुंबकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये ।

उत्तर-



13. अनुचुंबकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं दर्शाइये ।

उत्तर-



14. आपेक्षिक चुंबकशीलता तथा चुंबकीय प्रवृति में सम्बन्ध लिखिए।

उत्तर- $\mu_r = 1 + \chi$

15. चुंबकन धारा से क्या तात्पर्य हैं?

उत्तर- वह अतिरिक्त धारा जो क्रोड की अनुपस्थिति में परिनालिका के फेरों में प्रवाहित किए जाने पर इसके अंदर उत्तना ही क्षेत्र B उत्पन्न करेगी जितना क्रोड की उपस्थिति में होता ।

16. लौह चुंबकत्व की व्याख्या किस सिद्धान्त के आधार पर की जाती है?

उत्तर- डोमेन सिद्धांत

17. प्रतिचुंबकत्व का गुण इलेक्ट्रॉनों की किस गति के कारण होता है?

उत्तर- कक्षीय गति

18. विभिन्न सूत्र -

1. चुंबकीय द्विध्रुव पर बलाघूर्ण $\tau = mB\sin\theta$

2. बाह्य क्षेत्र में द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा = $U = -mB\cos\theta$

3. बाह्य क्षेत्र में द्विध्रुव को विस्थापित करने में किया गया कार्य $W = mB[\cos\theta_1 - \cos\theta_2]$

4. चुंबकन $M = \frac{m}{v}$

5. चुंबकीय तीव्रता $H = \frac{B}{\mu} = \frac{B}{\mu_0} - M$

6. चुंबकीय प्रवृति $\chi = \frac{M}{H}$

7. आपेक्षिक पारगम्यता $\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$

8. μ_r व χ में सम्बन्ध $\mu_r = 1 + \chi$

आंकिक प्रश्न

1. एक परिनालिका में पास-पास लपेटे गए 800 फेरे है तथा इसका अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल $2.5\times10^{-2}m^2$ है और इसमें 3A धारा प्रवाहित हो रही है। इसका चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए-

उत्तर- दिया गया है- $N = 800$

$A = 2.5 \times 10^{-4} m^2$

$I = 3A$

ज्ञात करना है- $m = NIA = 800 \times 3 \times 2.5 \times 10^{-4}$

$= 0.6\ A.m^2$

शेखावाटी मिशन - 100

2. 1.5 JT^{-1} चुम्बकीय आधूर्ण की छड़ चुम्बक को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र 0.22T में स्थायी संतुलन अवस्था से अस्थायी संतुलन अवस्था तक घुमाने में बाह्य बलाघूर्ण द्वारा किया गया कार्य ज्ञात कीजिए-

उत्तर- हल दिया गया है- $M = 1.5JT^{-1}$ $B = 0.22T$

$\theta_1 = 0^o$ (स्थायी संतुलन अवस्था)

$\theta_2 = 180^o$ (अस्थायी संतुलन अवस्था)

ज्ञात करना है- $W = MB\,[\cos\theta_1 - \cos\theta_2]$

$W = 1.5\times0.22\,[\cos0^0 - \cos180^o]$

$W = 1.5 \times 0.22 \times 2$

$W = 0.66J$

3. 0.40 $A - m^2$ चुम्बकीय आघूर्ण के एक छोटे चुम्बक को 800G के बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में इस तरह रखा जाता है कि इसकी अक्ष क्षेत्र से 30^o का कोण बनाए तो ज्ञात कीजिए-

1. बलाघूर्ण 2. स्थितिज ऊर्जा

उत्तर- दिया गया है- $m = 0.40\ A\text{–}m^2$, $B = 800G = 8\times10^{-2}T$

$\theta = 30^o$

1. बलाघूर्ण $\tau = mB\,sin\theta = 0.4\times8\times10^{-2}\times\frac{1}{2} = 1.6\times10^{-2}N - m$

2. स्थितिज ऊर्जा- $u = -mB\,cos\theta = -0.4\times8\times10^{-2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$= -1.6\sqrt{3}\times10^{-2}J$

4. एक परिनालिका के कोड में भरे पदार्थ की आपेक्षित चुम्बकशीलता 400 है। परिनालिका के विद्युतीय रूप से पृथक्कृत फेरों में 2A धारा प्रवाहित हो रही है। यदि इसकी प्रति मीटर लम्बाई में फेरों की संख्या 1000 है। तो ज्ञात कीजिए-

1. चुम्बकीय प्रवृति (χ_m)

2. चुम्बकशीलता (μ)

3. चुम्बकीय क्षेत्र (B)

4. चुम्बकीय तीव्रता (H)

5. चुम्बकन (M)

6. चुम्बककारी धारा (I_m)

उत्तर- दिया गया है- $\mu_r = 400$

$I = 2A$

$n = 1000$ फेरे/मीटर

1. $\chi_m = \mu_r - 1 = 400 - 1 = 399$ मात्रकहीन

2. $\mu = \mu_r\mu_o = 400\times4\pi\times10^{-7} = 16\pi\times10^{-5}N/A^2$

शेखावाटी मिशन - 100

3. $B = \mu_r \mu_0 n I = 400 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 2 = 1T$

4. $H = nI = 1000 \times 2 = 2000 A/m$ या

$$H = \frac{B}{\mu_r \mu_0} = \frac{1}{400 \times 4\pi \times 10^{-7}} = 2000 A/m$$

5. $M = \frac{B}{\mu_0} - H = \frac{1}{4\pi \times 10^{-1}} - 2000 \approx 8 \times 10^5 A/m$

6. $M = nI_n$ से $I_m = \frac{M}{n} = \frac{8 \times 10^5}{1000} \approx 800A$

शेखावाटी मिशन – 100

अध्याय -6
विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 2(अंक- 2×0.5 =1), रिक्त स्थान-1(अंक-1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक- 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-1 (अंक- 1×1.5 =1.5) कुल प्रश्न-5, कुल अंक-4

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. **एक वृत्ताकार कुण्डली का क्षेत्रफल $\vec{A} = (3\hat{i} + 2\hat{j}) \times 10^{-2} m^2$ है यह चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = (2\hat{i} + 2\hat{k}) \times 10^{-3} T$ में रखी है तो कुण्डली में गुजरने वाले फ्लक्स का मान होगा-**

   (अ) 10×10^{-5} wb (ब) 4×10^{-6} wb (स) 6×10^{-6} wb (द) 6×10^{-5} wb (द)

2. **किसी प्रेरकत्व में संचित चुम्बकीय ऊर्जा का मान होता है-**

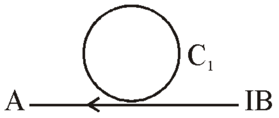
   (अ) $\frac{1}{2}LI$ (ब) LI (स) LI^2 (द) $\frac{1}{2}LI^2$ (द)

3. **N फेरों वाली और A अनुप्रस्थ काट की एक कुण्डली ω कोणीय वेग से समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् अक्ष के परितः घूर्णन कर रही है। कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल का अधिकतम मान होगा-**

   (अ) NBA (ब) NAω (स) NABω (द) $NAB\omega^2$ (स)

4. **जब किसी कुण्डली के अन्दर किसी लौह चुम्बकीय पदार्थ की छड़ रखी जाये तो कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक L का मान-**

   (अ) बढ़ता है। (ब) घटता है (स) शून्य हो जाता है। (द) अनन्त हो जाता है।(अ)

5. 

   चित्रानुसार रखे तार AB में यदि धारा का मान तेजी से कम हो रहा है, तो उसके समीप रखी कुण्डली C_1 में प्रेरित धारा की दिशा होगी-

   (अ) दक्षिणावर्त (ब) वामावर्त
   (स) पहले दक्षिणावर्त फिर वामावर्त (द) धारा का मान शून्य होगा (अ)

6. **किसी परिनालिका के लिए प्रति एकांक आयतन चुम्बकीय ऊर्जा होती है।**

   (अ) $\frac{B^2}{\mu_0}$ (ब) $\frac{B^2}{2\mu_0}$ (स) $\frac{B}{2\mu_0}$ (द) $\frac{B^2}{2\mu_0^2}$ (ब)

7. **a भुजा का एक घन चुम्बकीय क्षेत्र B में स्थित है। तो घन से निर्गत कुल चुम्बकीय फ्लक्स का मान होगा-**

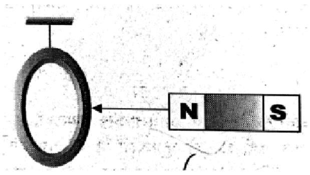
   (अ) $2Ba^2$ (ब) $4Ba^2$ (स) Ba^2 (द) शून्य (द)

8. **एक L लम्बाई का चालक एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B में चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के लम्बवत् ω कोणीय वेग से एक सिरे से पारित अक्ष के प्रति घुमाया जाता है। इसके सिरों के बीच उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल होगा-**

   (अ) ωBL (ब) $2\omega BL^2$ (स) $\frac{\omega BL^2}{2}$ (द) $\frac{\omega BL}{2}$ (स)

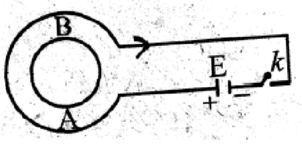
शेखावाटी मिशन - 100

9. एक तांबे के वलय को धागे से बाँध कर ऊर्ध्व तल में लटकाया जाता है। एक चुम्बक को चित्र के अनुसार कुण्डली की तरफ लाने पर-



(अ) वलय चुम्बक से दूर हटेगी। (ब) वलय चुम्बक की तरफ आयेगी।
(स) वलय अपने स्थान पर रहेगी। (द) उपरोक्त में से कोई नहीं (अ)

10. संलग्न चित्र में कुंजी k को बंद किया जाता है तो कुण्डली B में प्रेरित धारा की दिशा होगी-



(अ) वामावर्त तथा क्षणिक (ब) दक्षिणावर्त तथा क्षणिक
(स) वामावर्त तथा लगातार (द) दक्षिणावर्त तथा लगातार (अ)

11. जब किसी कुंडली के पास किसी चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव ले जाया जाता है तब कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा की दिशा होगी-

(अ) वामावर्त (ब) दक्षिणावर्त
(स) कभी वामावर्त कभी दक्षिणावत (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

12. एक चुम्बक एक बंद चालक के निकट स्थित है, चालक में विद्युत धारा उत्पन्न की जा सकती है, यदि-

(अ) केवल चुम्बक गतिशील हो (ब) केवल चालक गतिशील हो
(स) चुम्बक व चालक दोनों गतिशील हो (द) चालक व चुम्बक के बीच आपेक्षित गति हो (द)

13. छड़ में प्रेरत विद्युत वाहक बल का मान होगा-

(अ) Blv (ब) $B^2l^2V^2$ (स) शून्य (द) कोई नहीं (अ)

14. अन्योन्य प्रेरण का S.I. मात्रक है-

(अ) हेनरी (ब) ओम (स) टेसला (द) जूल (अ)

15. किसी परिपथ में 0.1 सैकण्ड में विद्युत धारा 5A से 0A तक गिरती है। यदि औसत विद्युत वाहक बल 200V प्रेरित हो तो परिपथ का स्वप्रेरकत्व होगा-

(अ) 4H (ब) 3H (स) 4mH (द) 3mH (अ)

16. चुम्बकीय फ्लक्स का S.I. मात्रक है-

(अ) वेबर (ब) वेबर × मीटर (स) वेबर/मीटर^2 (द) टेसला (अ)

17. एक वृत्ताकार लूप की त्रिज्या R है जिसमें I विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है तथा जिसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B है। वृत्त के अक्ष पर उसके केन्द्र से कितनी दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान B/8 होगा-

(अ) $\sqrt{3}R$ पर (ब) 2R पर (स) 3R (द) R/2 पर (अ)

शेखावाटी मिशन -100

18. लेंज के नियम का सम्बद्ध है-

(अ) आवेश संरक्षण से (ब) द्रव्यमान संरक्षण से

(स) संवेग संरक्षण में (द) ऊर्जा संरक्षण से (द)

19. किसी बंद परिपथ का प्रतिरोध 10Ω है। इस परिपथ में t समय में चुम्बकीय फलक्स $\phi_B = 6t^2 + 5t + 1$ से परिवर्तित होता है। $t = 0.25s.$ पर परिपथ में प्रवाहित धारा होगा-

(अ) 0.4A (ब) 0.8A (स) 2A (द) 4A (ब)

20. चौक कुण्डली प्रेरकत्व 5H है इसमें बहती धारा 2A/s की दर से बढ़ रही है। प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा-

(अ) 10V (ब) –10V (स) 5V (द) 2.5V (अ)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. विद्युत जनित्र यांत्रिक ऊर्जा को .... ऊर्जा से बदलता है।

उत्तर- विधुत ऊर्जा

2. चालक में परिवर्तित चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा प्रेरित विद्युत धारा की दिशा का पूर्वानुमान .... नियम द्वारा लगाया जा सकता है।

उत्तर- लेंज का नियम

3. एक परिनालिका की लम्बाई (l) तथा अनुप्रस्थ काट (A) है, N फेरों की इस परिनालिका का स्वप्रेरकत्व (L) .... होगा।

उत्तर- $\frac{\mu_0 N^2 A}{l}$

4. फैराडे का नियम .... संरक्षण पर आधारित है।

उत्तर- ऊर्जा

5. स्वप्रेरकत्व का मात्रक .... है।

उत्तर- हेनरी

6. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में प्रेरित विद्युत वाहक बल .... पर निर्भर करता है।

उत्तर- चुम्बकीय फ्लक्स, फेरों की संख्या व समय

7. 50mH की एक कुण्डली में 2A विद्युत धारा प्रवाहित होने पर संचित ऊर्जा .... जूल होगी।

उत्तर- 0.1J

8. किसी परिनालिका की कुण्डली के प्रति एकांक लम्बाई में फेरों की संख्या दुगुनी करने पर स्वप्रेरण गुणांक ...... होगा।

उत्तर- चार गुना

9. दूरस्थ स्थानों पर विद्युत ऊर्जा का संचरण .... विभव व .... धारा पर होता है।

उत्तर- उच्च, अल्प

10. विद्युत जनित्र .... सिद्धांतों पर कार्य करता है।

उत्तर- विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

शेखावाटी मिशन - 100

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. $\frac{\phi}{R}$ **का मात्रक लिखिए-**

उत्तर- कूलॉम

2. **यदि कोई l लम्बाई का चालक एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर गति करें तो प्रेरित वि.वा.ब. का मान कितना होगा-**

उत्तर- शून्य

3. **एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती हुई किसी कुण्डली के लिए प्रेरित वि.वा.बल तथा फ्लक्स के मध य कलान्तर होगा-**

उत्तर- 90^0

4. **दो समाक्षी परिनालिकाओं के मध्य अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान कितना होगा-**

उत्तर- $M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l}$

6. **स्वप्रेरण गुणांक या स्वप्रेरकत्व किसे कहते है?**

उत्तर- किसी कुण्डली में एकांक धारा प्रवाहित होने पर कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स को स्वप्रेरकत्व कहते है।

7. **किसी कुण्डली में ऊर्जा किस रूप में संचित होती है।**

उत्तर- चुम्बकीय ऊर्जा

8. **वोल्ट × सैकण्ड किस भौतिक राशि का मात्रक होता है।**

उत्तर- चुम्बकीय फ्लक्स

9. $\frac{L}{R}$ **का विमीय सूत्र लिखिए-**

उत्तर- $[M^0L^0T^1A^0]$

10. **लेन्ज का नियम किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है।**

उत्तर- ऊर्जा संरक्षण

11. **स्वप्रेरण को परिभाषित कीजिए।**

उत्तर- किसी कुण्डली में सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान, कुण्डली से प्रवाहित विद्युत धारा के समानुपाती होती है। समानुपाती स्थिरांक (L) स्व्रपेरकत्व कहलाता है। $N\phi_B = LI$

12. **लेंज का नियम लिखीए।**

उत्तर- किसी विद्युत परिपथ में उत्पन्न प्रेरित विद्युत बल या प्रेरित धारा की दिशा, सदैव इस प्रकार होती है कि वह उन्हीं कारणों का विरोध करती है जिसके कारण उत्पन्न हुई हैं।

13. **अन्योन्य प्रे०रण गुणांक का विमीय सूत्र लिखिए।**

उत्तर- $M^1L^2T^{-2}A^{-2}$,मात्रक-हेनरी (H)

14. **प्रेरित विधुत वाहक बल को परिभाषित कीजिए-**

उत्तर- किसी परिपथ में उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन की दर के बराबर होता है।

$$\varepsilon = \frac{d\phi_B}{dt}$$

शेखावाटी मिशन - 100

15. स्वप्रेरण को विद्युत जड़त्व क्यों कहते हैं।

उत्तर- स्वप्रेरण कुण्डली में प्रवाहित विद्युत धारा की वृद्धि या क्षय का विरोध करता है, इसलिए इसे विद्युत का जड़त्व कहते हैं।

16. चुम्बकीय फ्लक्स को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- चुम्बकीय क्षेत्र में रखे लम्बवत् पृष्ठ से गुजरने वाली चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या प्रति एकांक क्षेत्रफल चुम्बकीय फलक्स कहलाता है।

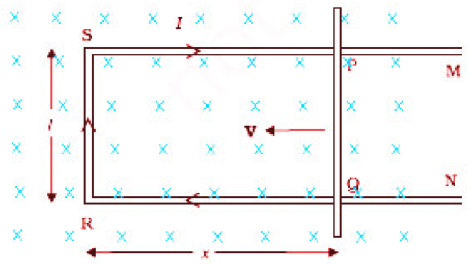
17. अन्योन्य प्रेरण किसे कहते है?

उत्तर- जब किसी कुण्डली में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो उसके पास रखी हुई दूसरी कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल के उत्पन्न हो जाने की घटना को अन्योन्य प्रेरण कहा जाता है।

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. एक *l* लम्बाई की चालक छड़ समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B में स्थित रेखीय बल V से चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् गतिमान है छड़ के लिए गतिज वि.वा.बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए-

उत्तर- जब कोई छड़ चुम्बकीय क्षेत्र में गति करती है। तब फ्लक्स परिवर्तन के कारण इसके सिरों पर वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है, गतिज विद्युत वाहक बल कहलाता है।



माना एक आयताकार चालक PQRS है जिसमें चालक छड़ PQ एक समान वेग (v) से समरूप चुम्बकीय क्षेत्र (B) में गति कर रही है।

चूंकि परिपथ PQRS बन्द है अतः इसमें सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है, फ्लस्वरूप वि.वा.बल (ε) प्रेरित हो जाता है।

परिपथ PQRS से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi_B = BA$

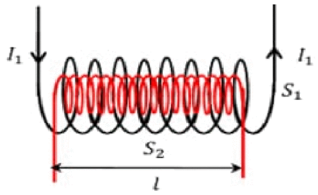
$\phi_B = Blx$ ....(1)

$$\varepsilon = -\frac{d}{dt}\phi_B \quad \Rightarrow \quad \varepsilon = -\frac{d}{dt}(Blx) \Rightarrow \varepsilon = -Bl\frac{dx}{dt} \quad \Rightarrow \quad \varepsilon = -Bl(-v) \quad \Rightarrow \{\because v = \frac{-dx}{dt}$$

$\varepsilon = Blv$

2. अन्योन्य गुणांक किसे कहते है। दो समाक्षीय परिनालिकाओं के लिए अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान ज्ञात कीजिए-

उत्तर- दो कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य गुणांक द्वितीय कुण्डली से पार होने वाले कुल चुम्बकीय फ्लक्स एवं प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा के अनुपात के बराबर होता है।



माना S_1 तथा S_2 समाक्षीय परिनालिका है जिसकी प्रत्येक की लम्बाई l है तथा त्रिज्या क्रमशः r_1 तथा r_2 है। इकाई लम्बाई में फेरों की संख्या n_1 तथा n_2 है तथा N_1 तथा N_2 कुल फेरों की संख्या है।

जब S_2 में I_2 धारा प्रवाहित की जाती है तो S_1 कुण्डली से सम्बंध कुल फ्लक्स

$$N_1\phi_1 \propto I_2$$

$N_1\phi_1 = M_{12}I_2$ ...... (1)] , जहाँ M_{12} अन्योन्य प्रेरण गुणांक है।

S_2 परिनालिका के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र $B_2 = \mu_0 n_2 I_2$ है अतः इस चुम्बकीय क्षेत्र के कारण S_1 से सम्बध कुल चुम्बकीय फ्लक्स -

$$N_1\phi_1 = N_1 B_2 A_1$$

$$N_1\phi_1 = (n_1 l)\mu_0 n_2 I_2 \pi r_1^2 \text{ .... } (2)$$

समी. 1 व 2 से

$$M_{12}I_2 = \mu_o n_1 n_2 l I_2 \pi r_1^2$$

$$M_{12} = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 . l$$

अतः $M = M_{12} = M_{21} = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 l$

3 किसी प्रेरकत्व में संचित चुम्बकीय ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए-

उत्तर- यदि परिपथ में स्वप्रेरकत्व का मान L एवं प्रवाहित धारा I हो तो प्रेरकत्व में उत्पन्न प्रेरित emf

$$\varepsilon = \frac{-LdI}{dt} \text{ .... } (1)$$

इस विद्युत वाहक बल के विरूद्ध किया गया कार्य

$$dw = \varepsilon dq$$

$$dw = \frac{LdI}{dt}.dq$$

$$= \frac{Ldq}{dt}.dt$$

$$dw = LIdI$$

अतः परिपथ में धारा का मान शून्य से I तक बढ़ाने में किया गया कार्य

$$\int dw = \int_0^I LIdI$$

$$w = L\int_0^I LIdI$$

$$w = \frac{1}{2}LI^2$$

शेखावाटी मिशन - 100

यही कार्य प्रेरकत्व में चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता है।

अतः संचित ऊर्जा

$$U_m = \frac{1}{2}LI^2$$

4. फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम लिखिए-

उत्तर- **1. फैराडे का प्रथम नियम-** जब किसी परिपथ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में समय के साथ परिवर्तन होता है। तो परिपथ में वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है।

2. फैराडे का द्वितीय नियम- परिपथ में प्रेरित वि.वा.ब. का परिणाम चुम्बकीय फ्लक्स में समय के साथ होने वाले परिवर्तन की दर के बराबर होता है।

$$\varepsilon = \frac{d\phi_B}{dt}$$

ऋण चिन्ह ε की दिशा तथा परिणामः बन्द लूप में धारा की दिशा व्यक्त करता है।

5. एक परिनालिका के स्वप्रेरकत्व का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

उत्तर- N फेरो वाली परिनालिका, जिसका अनुप्रष्ठ परिच्छेद क्षेत्रफल A तथा इसकी लम्बाई l है। परिनालिका में धारा I बहने पर इसके अन्दर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$N\phi_B = N\frac{\mu_B NI}{l}A$$

अतः परिनालिका का स्वप्रेरकत्व

$$L = \frac{N\phi_B}{I} \Rightarrow L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$$

6. परिनालिका में संचित चुम्बकीय ऊर्जा का व्यंजक परिनालिका में चु. क्षेत्र B, क्षेत्रफल A तथा लम्बाई l के पदों में ज्ञात कीजिए।

उत्तर- चुम्बकीय ऊर्जा $U_B = \frac{1}{2}LI^2$ .... (1)

परिनालिका के लिए $B = \mu_0 nI$

$I = \frac{B}{\mu_0 n}$ .... (2)

परिनालिका के लिए $L = \mu_0 n^2 Al$ ...... (3)

समी. (1),(2) व (3) से

$$U_B = \frac{1}{2}(\mu_0 n^2 Al) \times \left(\frac{B}{\mu_0 n}\right)^2$$

$$U_B = \frac{B^2 Al}{2\mu_0}$$

शेखावाटी मिशन - 100

7. **पूर्व से पश्चिम दिशा में विस्तृत एक 10m लम्बा क्षैतिज सीधा तार 0.30×10^{-4} Wb m^{-2} तीव्रता वाले पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक से लम्बवत् 5.0 ms^{-1} की चाल से गिर रहा है। तो तार में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान ज्ञात करो-**

उत्तर- तार में प्रेरित वि.वा.बल

$E = Blv = 0.30\times10^{-4} \times 10 \times 5 = 1.5\times10^{-3}\,V$

8. **निकटवर्ती कुण्डलियों के एक युग्म का अन्योन्य प्रेरकत्व 1.5H है यदि एक कुण्डली में धारा 0.5 सैकण्ड में 0A से 20A तक परिवर्तित होती है तो दूसरी कुण्डली में बद्ध चु. फ्लक्स में कितना परिवर्तन होगा।**

उत्तर- दिया गया है-

$M = 1.5$ हेनरी

$\Delta I = 20 - 0 = 20A$

चु. फ्लक्स में परिवर्तन $\Delta\phi_2 = M \times \Delta I$

$= 1.5 \times 20 = 30$ वेबर

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -7
प्रत्यावर्ती धारा

अंक विभाजन- ßSì ệÙcÆÐ 1(अंक- 1×0.5 = 0.5), लघुत्तरात्मक-1 (अंक- 1×1.5 =1.5)

दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-1 (अंक- 1×3 =3) कुल प्रश्न-3, कुल अंक-5

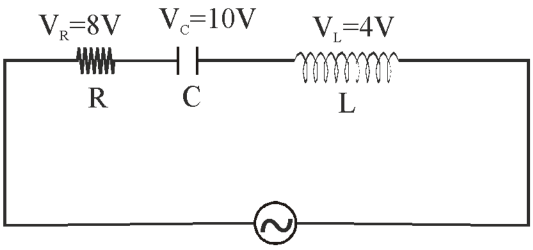
वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. एक प्रत्यावर्ती धारा जनित्र परिवर्तित करता है-

(अ) यांत्रिक ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में (ब) रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में

(स) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में (द) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में (द)

2. दिए गए परिपथ में प्रत्यावर्ती वोल्टता का मान है-



(अ) 2V (ब) 4V (स) 8V (द) 10V (द)

3. शुद्ध प्रेरकत्व युक्त प्रत्यावर्ती परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा प्रत्यावर्ती वोल्टता से कितने कला कोण पीछे होती है-

(अ) 0 (ब) $\frac{\pi}{2}$ (स) π (द) $\frac{3\pi}{2}$ (ब)

4. प्रत्यावर्ती धारा की माप दिष्ट धारा अमीटर द्वारा नहीं की जा सकती है, क्योंकि

(A) प्रत्यावर्ती धारा दिष्ट अमीटर से प्रवाहित नहीं हो सकती है

(B) दिष्ट धारा अमीटर क्षतिग्रस्त हो जायेगा।

(C) पूर्ण चक्र के लिये धारा का औसत मान शून्य होता है

(D) प्रत्यावर्ती धारा की दिशा परिवर्तित होती है। (C)

5. L-C परिपथ की आवृत्ति है?

(A) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{LC}$ (B) $\frac{1}{2\pi LC}$ (C) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L}{C}}$ (D) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (D)

6. एक कुण्डली का स्वप्रेरकत्व L है। यह श्रेणीक्रम में एक विद्युत बल्ब B व एक AC स्त्रोत से जुड़ी है। इस बल्ब के प्रकाश की दीप्ति (तीव्रता) कम हो जायेगी, जब

(A) A.C स्त्रोत की आवृत्ति कम हो जाये

(B) कुण्डली में फेरों की संख्या कम हो जाये

(C) इस परिपथ मे एक संधारित्र प्रतिघात $X_C = X_L$ जोड़ दिया जाये

(D) कुण्डली में लोहे की एक छड़ डाल दी जाये। (D)

शेखावाटी मिशन - 100

7. शुद्ध धारितीय परिपथ का शक्ति गुणांक होता है-

(A) 0 (B) 1 (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) $-\frac{\pi}{2}$ (A)

8. ωC का मात्रक है-

(A) ओम (B) म्हो (C) वोल्ट (D) हर्टज (B)

9. एक श्रेणीक्रम LCR परिपथ के लिये $R = 3\Omega$, $X_L = 8\Omega, X_C = 4\Omega$ दिया गया है परिपथ की प्रतिबाधा होगी?

(A) 5Ω (B) 6Ω (C) 4Ω (D) 3Ω (A)

10. भारत में घरेलू प्रत्यावर्ती धारा व दिष्ट धारा की आवृत्तियाँ क्रमशः है-

(A) 50HZ, 5HZ (B) 50HZ, 0HZ (C) 0HZ, 50HZ (D) 0HZ, 0HZ (B)

11. एक लैम्प का प्रतिरोध 208Ω है उसे 200 Volt के प्रत्यावर्ती स्त्रोत से जोड़ा गया है लैम्प में प्रवाहित धारा का शिखर मान है-

(A) 1 amp (B) 2 amp (C) 0.7 amp (D) 1.47 amp (C)

12. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में V = 20 sinwt व प्रवाहित धारा I = 5 coswt amp है तो शक्ति व्यय का मान वाट में होगा-

(A) शून्य (B) 10 (C) 5 (D) 100 (A)

13. अनुनादी अवस्था में वोल्टता व धारा के मध्य कलान्तर ϕ का मान होता है-

(A) 90° (B) 0° (C) 180° (D) 45° (B)

14. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्य मूल मान $(I_{rms} = \sqrt{2}\text{ amp})$ है तो शिखर मान होगा

(A) 2 amp (B) 1 amp (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ amp (D) शून्य (A)

15. प्रत्यावर्ती धारा का प्रथम धनात्मक अर्द्धचक्र के लिये औसत मान होता है-

(A) शून्य (B) $\frac{2I_0}{\pi}$ (C) $\frac{-2I_0}{\pi}$ (D) $\frac{I_0}{\pi}$ (B)

16. प्रत्यावर्ती धारा का मापन किया जाता है-

(A) अमीटर (B) तप्त तार अमीटर (C) वोल्ट मीटर (D) धारामापी (B)

17. प्रत्यावर्ती वोल्टता का मान $V = 400\sin 100\pi t$ है तो इस वोल्टता की आवृत्ति होगी-

(A) 50HZ (B) 100HZ (C) 100π HZ (D) 20HZ (A)

18. जब प्रत्यावर्ती परिपथ में शुद्ध प्रेरकत्व जुड़ा है तब-

(A) प्रत्यावर्ती वोल्टता, धारा से $\frac{\pi}{2}$ कोण अग्रगामी रहेगी।

(B) प्रत्यावर्ती धारा, वोल्टता से $\frac{\pi}{2}$ कोण अग्रगामी रहेगी।

(C) प्रत्यावर्ती वोल्टता, धारा से $\frac{\pi}{2}$ कोण पश्चगामी रहेगी।

(D) प्रत्यावर्ती वोल्टता व धारा समान कला में होगें। (A)

शेखावाटी मिशन - 100

19. विद्युत ऊर्जा का लम्बी दुरियों तक बड़े पैमाने पर संप्रेषण व वितरण करने के लिये उपयोग में लिया जाता है-

(A) अपचायी ट्रॉसफार्मर (B) उच्चायी ट्रांसफार्मर

(C) अपचायी व उच्चयी दोनों (D) इनमें से कोई नहीं (B)

20. धातु संसूचक किस सिद्धान्त पर कार्य करता है-

(A) अनुनाद (B) अन्योन्य प्रेरण (C) शैथिल्य (D) प्रेरक (A)

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. दिष्ट धारा की तुलना में प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में शुद्ध प्रेरकत्व युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में निम्नलिखित के लिये व्यंजक ज्ञात कीजिये।

(i) धारा का तात्क्षणिक मान

(ii) परिपथ का प्रतिघात

(iii) धारा का शिखर मान

उत्तर दिष्ट धारा की तुलना प्रत्यावर्ती धारा की विशेषता आसानी से दिष्ट वोल्टता में परिवर्तित किया जा सकता है।

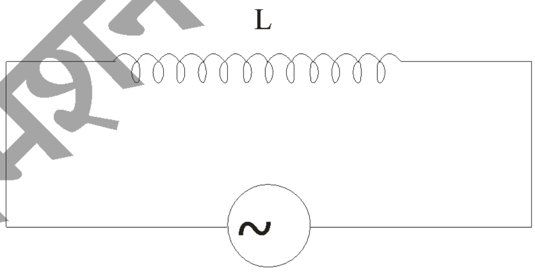
दिष्ट धारा की तुलना में प्रत्यावर्ती धारा का एक दोष

प्रत्यावर्ती वोल्टता से पदार्थो का विद्युत अपघटन नहीं होता है।

(i) धारा का तात्क्षणिक मान

हम जानते है कि-

$V_0 = V_0 \sin \omega t$ .... (1)



$V = V_0 \sin \omega t$

तथा प्रेरक के सिरो पर वोल्टता

$V_L = -\frac{LdI}{dt}$ .... (2)

किरचॉफ के वोल्टता नियम से

$V + V = 0$

$V_0 \sin \omega t - \frac{LdI}{dt}$

$V_0 \sin \omega t - \frac{LdI}{dt} = dI = \frac{V_0}{L} \sin \omega t \, dt$

दोनों तरफ समाकलन करने पर

$\int dt = \frac{V_0}{L} \int \sin \omega t \, dt$

$I = \frac{V_0}{\omega L} \cos \omega t$

$I = \frac{V_0}{\omega L} \sin \left(\frac{\pi}{2} - \omega t \right)$

शेखावाटी मिशन - 100

$$I=\frac{V_0}{\omega L}\sin(\omega t-\frac{\pi}{2}) \quad (\sin(-\theta)=-\sin\theta)$$

$$I=\frac{V_0}{X_L}\sin(\omega t-\frac{\pi}{2}) \quad \{X_L=\omega L$$ प्रेरणीक प्रतिघात

$$I=I_0\sin(\omega t-\frac{\pi}{2})$$

(ii) प्रतिघात

$X_L=\omega L=2\pi fL$

प्रेरकत्व के कारण प्रत्यावर्ती धारा के मार्ग में उत्पन्न रूकावट, प्रतिघात कहलाता है।

(iii) धारा का शिखर मान

$I=\frac{V_0}{X_L}$ जहाँ V_0 = प्रत्यावर्ती वोल्टता का शिखर मान

X_L = प्रेरणीक प्रतिघात

2. सिद्ध कीजिए की प्रत्यावर्ती धारा का शिखर मान (I_0) उसके वर्ग माध्य मूल का मान का $\sqrt{2}$ गुना होता है-

उत्तर- प्रत्यावर्ती धारा का ताक्षणिक मान

$I=I_0\, sin\,\omega t$

या $I^2=I_0^2\, sin^2\,\omega t$

माध्य लेने पर

$$\left(\bar{I}_{avg}\right)^2=\frac{\bar{I}_0^2\int_0^T sin^2\,\omega t\,dt}{\int_0^T dt}$$

$$=\frac{\bar{I}_0^2\left(\frac{T}{2}\right)}{T} \qquad \int_0^T sin^2\,\omega t\,dt=\frac{T}{2}$$

$$\left(\bar{I}_{avg}\right)^2=\frac{\bar{I}_0^2}{2}$$

वर्गमूल लेने पर

$$I_{rms}=\sqrt{\left(\bar{I}_{avg}\right)^2}=\frac{\bar{I}_0}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms}=\frac{I_o}{\sqrt{2}}$$

$$I_o=\sqrt{2}\,I_{rms}$$

शेखावाटी मिशन - 100

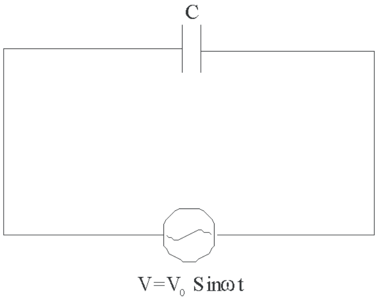
3. शुद्ध धारितीय युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में निम्नलिखित के मान प्राप्त कीजिये।

(i) प्रत्यावर्ती धारा का तात्क्षणिक मान (I)

(ii) प्रत्यावर्ती वोल्टता व प्रत्यावर्ती धारा में कलान्तर (ϕ)

(iii) फेजर ग्राफ

उत्तर



प्रत्यावर्ती धारा का तात्क्षणिक मान:-

$V = V_0 \sin \omega t$ ....(1)

संधारित्र के सिरो पर वोल्टता

$V = \frac{q}{c}$ .... (2)

समीकरण (1) व (2) से

$V_0 \sin \omega t = \frac{q}{c}$

$q = V_0 c \sin \omega t$

धारा $I = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}[V_0 c \sin \omega t]$

$I = V_0 \omega c \cos \omega t$

$I = \frac{V_0}{\frac{1}{\omega c}} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \omega t\right)$

$I = \frac{V_0}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ $\{X_C = \frac{1}{\omega c}$ धारितीय प्रतिघता

$I = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ धारा का तात्क्षणिक मान

प्रत्यावर्ती वोल्टता व धारा के मध्य कलान्तर (ϕ)

प्रत्यावर्ती वोल्टता का कला कोण = ωt

प्रत्यावर्ती धारा का कला कोण = $\omega t + \frac{\pi}{2}$

प्रत्यावर्ती वोल्टता व धारा के मध्य कलान्तर

शेखावाटी मिशन - 100

$$\phi = \omega t - \left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\phi = \omega t - \omega t - \frac{\pi}{2}$$

$$\phi = -\frac{\pi}{2}$$

4. ट्रांसफार्मर में होने वाली किन्ही तीन ऊर्जा क्षय का उल्लेख कीजिए। इन्हें कैसे कम किया जा सकता है, समझाइये।

उत्तर **1. ऊष्मा के रूप में ऊर्जा हानि**- ट्रांसफार्मर की कुण्डलियाँ तांबे के तार की बनी होती है जिसका कुछ प्रतिरोध होता है। इस कारण जब धारा, इन तारों में से प्रवाहित होती है तो ऊष्मीय प्रभाव के कारण ट्रांसफार्मर गर्म हो जाता है। इस ऊष्मा हानि को ताम्रिक हानि कहते है। इस हानि को कम करने के लिए ताँबे के मोटे तारों का प्रयोग किया जाता है।

2. भँवर धाराओं के कारण ऊर्जा हानि- ट्रांसफार्मर में फ्लक्स में परिवर्तन सतत् रूप से होता रहता है। ऐसे में क्रोड से गुजरने वाले फ्लक्स के मान में परिवर्तन के कारण भँवर धाराएँ प्रेरित होती है। जिससे ऊष्मा उत्पन्न होती है और लोहे की क्रोड को गर्म कर देती है। इस हानि को कम करने के लिए लौहे की क्रोड को पटलित किया जाता है। एवं इन्हें परस्पर विद्युत रूद्ध रखा जाता है।

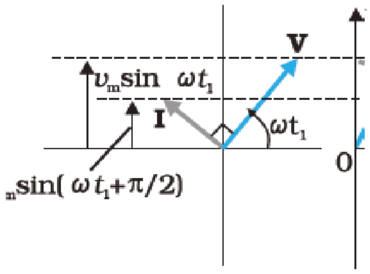
3. शैथिल्य हानि- ट्रांसफार्मर में प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित की जाती है। ट्रांसफार्मर क्रोड चुम्बकन तथा विचुम्बकन होता रहता है। इस प्रक्रिया में शैथिल्य पाश के क्षेत्रफल के तुल्य ऊर्जा हानि होती है। इस ऊर्जा हानि को कम करने के लिए क्रोड को नर्म लोहे का बनाया जाता है।

दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-

1. (i) शुद्ध धारितीय युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के लिए फेजर आरेख बनाइये। प्रत्यावर्ती धारा का तात्क्षणिक मान ज्ञात कीजिये तथा प्रत्यावर्ती वोल्टता व प्रत्यावर्ती धारा में कलान्तर ज्ञात करो।

(ii) एक 60μF का संधारित्र 110V, 60Hz प्रत्यावर्ती धारा परिपथ से जोड़ा गया है। परिपथ में धारा के rms मान को ज्ञात करो-

उत्तर- (i)



आरोपित वि.वि. बल

$$E = E_0 \sin \omega t \quad ....1.$$

$$E = \frac{q}{C}$$

$$q = EC \quad .... 2.$$

संधारित्र में प्रवाहित धारा

$$I = \frac{dq}{dt} \quad ....3.$$

समी. 2 को समी. 3 में रखने पर

$$I = \frac{dEC}{dt} \text{ .... 4.}$$

समी. 1 को समी. 4 में रखने पर

$$I = \frac{cd}{dt} E_0 \sin\omega t \quad = I = \omega C E_0 \cos\omega t$$

$$I = \omega C E_0 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \omega t\right) \Rightarrow I = \frac{E_0}{\frac{1}{\omega C}} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow I = \frac{E_0}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ .... 5}$$

समी. 1 व समी. 5 से प्रत्यावर्ती धारा प्रत्यावर्ती वोल्टता से $\frac{\pi}{2}$ कोण आगे है।

(ii) $C = 60\mu F, E_{rms} = 110V, f = 60Hz$

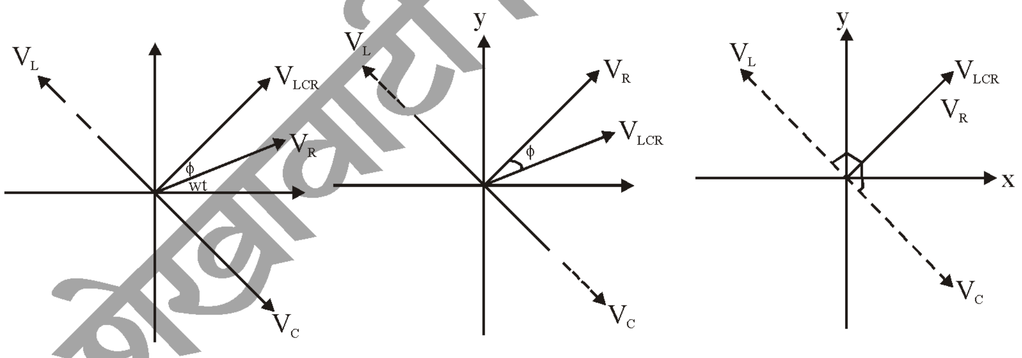
$$I_{rms} = \frac{E_{rms}}{X_C} = E_{rms} \times \omega C \Rightarrow I_{rms} = 2\pi f C \ E_{rms} \Rightarrow I_{rms} = 2 \times 3.14 \times 60 \times 60 \times 10^{-6} \times 110$$

= 2.49 एम्पियर

2. (i) LCR परिपथ के लिए फेजर आरेख बनाइए। इसकी सहायता से प्रतिबाधा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा वि.वा.बल तथा धारा में कलान्तर ज्ञात कीजिए-

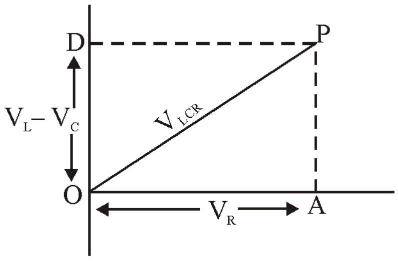
(ii) एक LCR परिपथ में L=2.0H, C=32μF है अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

उत्तर- (i) LCR परिपथ के लिए फेजर आरेख:



(a) $V_L > V_C$ (b) जब $V_L < V_C$ (c) जब $V_C = V_C$

फेजर आरेख विधि से प्रतिबाधा ज्ञात करना-



शेखावाटी मिशन - 100

चित्र OPA में

$$OP^2 = OA^2 + AP^2 \Rightarrow OP^2 = OA^2 + OD^2 \Rightarrow {V_{LCR}}^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$V_R = I_0R, V_L = I_0X_L$ तथा $V_C = I_0X_C$ रखने पर

$$V_{LCR}^2 = I_0^2R^2 + (I_0X_L - I_0X_C)^2 \Rightarrow V_{LCR}^2 = I_0^2R^2 + I_0^2(X_L - X_C)^2$$

$$V_{LCR} = I_0\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$I_0 = \frac{V_{LCR}}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

उपरोक्त समीकरण में $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ मान R, L व C के कारण धारा के मान में संयुक्त अवरोध को व्यक्त करता है इसे प्रतिबाधा कहते है।

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

वि.वा.बल तथा धारा में कलान्तर-

$$tan\phi = \frac{AP}{OA} = tan\phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = tan\phi = \frac{I_0X_L - I_0X_C}{I_0R} = tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\phi = tan^{-1}\left[\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}\right]$$

(ii) $L = 2$ हेनरी, $C = 32\mu F$,

अनुनादी आवृत्ति

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 32 \times 10^{-6}}} \Rightarrow \omega_r = \frac{1}{8 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{8}$$

$\omega_r = 125$ रेडियन/सैकण्ड

3. (i) ट्रांसफॉर्मर कितने प्रकार के होते हैं संक्षेप में समझाइये। ट्रांसफॉर्मर के सिद्धान्त को समझाते हुए सिद्ध करो कि $\frac{E_s}{E_P} = \frac{N_s}{N_P}$

(ii) किसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 400 फेरे हैं तथा द्वितीयक कुण्डली में 2000 फेरे है यदि द्वितीयक कुण्डली में वोल्टता 1100 वोल्ट है तो प्राथमिक कुण्डली की वोल्टता ज्ञात कीजिए ।

उत्तर- (i) ट्रांसफार्मर दो प्रकार के होते है।

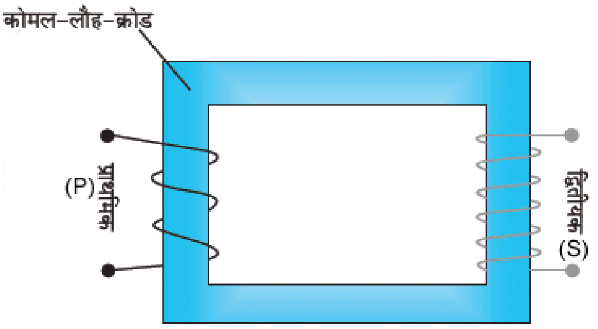
उच्चायी ट्रांसफॉर्मर तथा अपचायी ट्रांसफॉर्मर

उच्चायी ट्रांसफॉर्मर- वह ट्रांसफॉर्मर जो निम्न प्रत्यावर्ती वोल्टता को उच्च प्रत्यावर्ती वोल्टता में रूपान्तरित करता है। इसके लिए द्वितीयक कुण्डली में प्राथमिक कुण्डली की अपेक्षा फेरों की संख्या अधिक होती है।

शेखावाटी मिशन - 100

अपचायी ट्रांसफॉर्मर - वह ट्रांसफॉर्मर जो उच्च प्रत्यावर्ती वोल्टता को निम्न प्रत्यावर्ती वोल्टता में रूपान्तरित करता हो। इसके लिए प्राथमिक कुण्डली में फेरो की संख्या अधिक व द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या कम होनी चाहिए।

ट्रांसफॉर्मर का सिद्धान्तः-



प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डलियों में फ्लक्स में परिवर्तन की दर समान होती है।

$$\left[\frac{d\phi}{dt}\right]_P = \left[\frac{d\phi}{dt}\right]_s \quad \text{......... 1.}$$

प्राथमिक कुण्डली के लिए

$$E_P = -N_P\left[\frac{d\phi}{dt}\right]_P \quad \text{.........2.}$$

द्वितीयक कुण्डली के लिए

$$E_s = -N_s\left[\frac{d\phi}{dt}\right]_s \quad \text{......... 3}$$

समी. 3 में समी. 2 का भाग देने पर

$$\frac{E_s}{E_P} = \frac{-N_s\left[\frac{d\phi}{dt}\right]_s}{-N_P\left[\frac{d\phi}{dt}\right]_p}$$

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

(ii) $N_P = 400, N_S = 2000, E_s = 1100$ वोल्ट

$$E_p = E_s\left(\frac{N_p}{N_s}\right)$$

$$E_P = 1100 \times \frac{400}{2000}$$

$$E_P = 220 \text{ वोल्ट}$$

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -8
वैद्युत चुम्बकीय तरंगे

अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक-1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक- 1×1 =1) कुल प्रश्न-3, कुल अंक-2

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. **मुक्त दिक्स्थान की विद्युतशीलता (ε_0), मुक्त दिक्स्थान की चुम्बकशीलता (μ_0) तथा निर्वात में प्रकाश का वेग (C) में सही संबंध है।**

(अ) $\mu_0\varepsilon_0 = C^2$ (ब) $\frac{1}{\mu_0\varepsilon_0} = C^2$ (स) $\sqrt{\mu_0\varepsilon_0} = C^2$ (द) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}} = C^2$ (ब)

2. **अधिकतम आवृति की विद्युत चुम्बकीय तरंग है -**

(अ) पराबैगनी किरणें (ब) $X-$ किरणें (स) गामा किरणें (द) सूक्ष्म तरेंगे (स)

3. **100 MHz_1 की एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग निवार्त में X- दिशा के अनुदिश गतिमान है दिक्काल में किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र है $\vec{E} = 6.3\hat{J}\ V/m$ है। इस बिन्दु पर B का मान क्या होगा ?**

(अ) $2.1\times10^{-8}\hat{k}T$ (ब) $-2.1\times10^{-8}\hat{k}T$ (स) $2.1\times10^{+8}\hat{k}T$ (द) $0.21\times10^{+8}\hat{k}T$ (अ)

4. **यदि $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ विद्युत चुम्बकीय तरंगों के क्रमशः विद्युत सदिश तथा चुम्बकीय सदिश हो, तब विद्युत चुम्बकीय तरंग की संचरण की दिशा अनुदिश होगी-**

(अ) $\vec{E}$ (ब) $\vec{B}$ (स) $\vec{E}.\vec{B}$ (द) $\vec{E}\times\vec{B}$ (द)

5. **किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग के विद्युत और चुम्बकीय वैग होते हैं।**

(अ) समान कला, परस्पर समान्तर (ब) विपरीत कला, परस्पर लम्बवत

(स) विपरीत कला, परस्पर समानान्तर (द) समान कला, परस्पर लम्बवल (द)

6. **क्लाइस्ट्रॉन, मेगनेट्रॉन वाल्व द्वारा उत्पन्न वि. चु. तरंगे हैं**

(अ) रेडियो तरंगे (ब) अवरक्त तरंगे (स) सूक्ष्म तरंगे (द) ×-किरणें (स)

7. **T.V.** विडियो रिकॉर्डर में रिमोट नियंत्रकों से उत्सर्जित तरंगें है-

(अ) सूक्ष्म तरंगे (ब) अवरक्त तरंगे (स) रेडियों तरंगे (द) गामा किरणें (ब)

8. **सेल्युलर फोन में प्रयुक्त की जाती है-**

(अ) AM बैण्ड (ब) FM बैण्ड (स) UHF बैण्ड (द) इनमें से कोई नहीं(स)

9. **वि.चु. तरंगे किसके द्वारा विक्षेपित की जा सकती है-**

(अ) विद्युत क्षेत्र (ब) चुम्बकीय क्षेत्र (स) अ व ब दोनों (द) इनमें से कोई नहीं(स)

10. **माइक्रोवेव ओवेन का प्रयोग किया जाता है -**

(अ) आवेश को त्वरित करने के लिए (ब) जलयुक्त पदार्थ का ताप बढ़ाने के लिए

(स) जलयुक्त पदार्थ का ताप घटाने के लिए (द) इनमे से कोई नहीं। (ब)

शेखावाटी मिशन - 100

11. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति सिद्ध होती है-

(अ) ध्रुवण से (ब) व्यतिकरण से (स) परावर्तन से (द) विवर्तन से (अ)

12. दृश्य-प्रकाश तरंगों की आवृत्ति परास होती है-

(अ) $4\times10^{14} Hz_1$ से $7\times10^{14} Hz_1$ (ब) $4\times10^{-14} Hz_1$ से $7\times10^{-14} Hz_1$

(स) $5\times10^{2} KHz_1$ से $10\times10^{12} KHz_1$ (द) $4\times10^{4} KHz_1$ से $7\times10^{4} KHz_1$ (अ)

13. यदि सतह पर आपतित कुल विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा U है, तथा कुल प्राप्त संवेग होगा-

(अ) U/C (ब) CU (स) U/C^2 (द) C^2U (अ)

14. निम्न में से गलत कथन का चयन करें-

(अ) X- किरणें आंतरिक शैलों के उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉन होते हैं।

(ब) लासिक नेत्र शल्यता में पेराबैगनी तरंगों का उपयोग होता है।

(स) अवरक्त तरंगे उष्मीय प्रभाव उत्पन्न करती है।

(द) रेडियों तरंगों का स्त्रोत मेग्नेट्रॉन है। (द)

15. विस्थापन धरा के भौतिक प्रभाव किसके समान है या विस्थापन धारा उतनी होती है जितनी-

(अ) r.m.s धारा (ब) चालन धारा (स) शीर्ष धारा (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. विद्युत चुम्बकत्व के नियमानुसार प्रकाश की निर्वात् में चाल सभी जड़त्वीय निर्देशतंत्रों में .... होती है।

उत्तर- समान

2. विस्थापन धारा का मात्रक .... होता है।

उत्तर- ऐम्पियर

3. प्रयोगशालाओं को बैक्टीरिया से मुक्त कराने के लिए .... किरणों का प्रयोग किया जाता है।

उत्तर- अल्ट्रावायलेट

4. विद्युत-चुम्बकीय तरंग में विद्युतीय एवं चुम्बकीय क्षेत्रों के मध्य कलान्तर .... का होता है।

उत्तर- 0

5. सूक्ष्म तरंगों एवं दृश्य प्रकाश के बीच .... किरणें स्थित होती है।

उत्तर- अवरक्त

6. विद्युत चुम्बकीय तरंग के संरचरण की दिशा .... के समान्तर होती है।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र

7. ऐसी रेडियों तरंगें जिनकी आवृत्ति टेलिविजन सिग्नल से अधिक होती है........... कहलाती है।

उत्तर- माइक्रोवेव

8. बहुमुल्य पत्थरों की पहचान में .... किरणें सहायक होती है।

उत्तर- x-rays

9. विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की उत्पत्ति .... के द्वारा होती है।

उत्तर- त्वरित आवेश

शेखावाटी मिशन - 100

10. विद्युत-चुम्बकीय तरंग......... प्रकार की तरंग होती है।

उत्तर- अनुप्रस्थ

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के तीन गुणधर्म / अभिलक्षण लिखिये।

उत्तर- (1) विद्युत चुम्बकीय तरंगे का संचरण विद्युत क्षेत्र सदिश तथा चुम्बकीय क्षेत्र सदिश के परस्पर लम्बवत् होता है।

(2) विद्युत चुम्बकीय तरंगें विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्रों से विक्षेपित होती है क्योंकि ये उदासीन होती है।

(3) मुक्त आकाश में विद्युत चुम्बकीय तरंगे प्रकाश की चाल $\left(C = 3\times10^{8} ms^{-1}\right)$ से चलती हैं।

2. निम्नलिखित विद्युत चुम्बकीय तरंगों का एक-एक उपयोग दीजिये-

1. सूक्ष्म तरंगे 2. अवरक्त तरंगे 3. गामा किरणें

उत्तर- **1. सूक्ष्म तरंगे** - उपयोग- विमान संचालन में रडार प्रणाली में तथा माइक्रोवेव ऑवन में जल युक्त-खाद्य पदार्थ का ताप बढाने में।

2. अवरक्त तरंगे - उपयोग - चिकित्सा में उत्तकों की सिखाई करने में तथा टी.वी. सैट, विडियो रिकॉर्डर के रिमोट नियंत्रक में।

2. गामा तरंगे - उपयोग- चिकित्सा में कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने में।

3. निम्न को परिभाषित कीजिए।

1. विस्थापन धारा 2. एम्पियर मैक्सवैल नियम

उत्तर- **1. विस्थापन धारा**- संधारित्र की प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र या विद्युत फलक्स परिवर्तन की दर से उत्पन्न धारा को विस्थापन धारा कहते हैं।

$$i_d = \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$$

2. एम्पियर मैक्सवैल नियम - $\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 i_c + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\phi_\varepsilon}{dt}$

'ऐसी किसी भी सतह जिसकी परिमिति बंद लूप है, से गुजरने वाली कुल धारा चालन धारा एवं विस्थापन धारा का योग होती है

4. निम्नलिखित मैक्सवेल समीकरण लिखिये या मैक्सवेल समीकरण लिखिये-

(1) विद्युत संबंधी गाऊस नियम की समीकरण है

(2)चुम्बकत्व संबंधी गाऊस नियम की समीकरण है =

(3) फैराडे नियम की समीकरण

उत्तर- (1) विद्युत संबंधी गाऊस नियम मैक्सवैल समीकरण -

$$\oint \vec{E}.\vec{dA} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

(2) चुम्बकत्व संबंधी गाऊस नियम मैक्सवैल समीकरण -

$$\oint \vec{B}.\vec{dA} = 0$$

शेखावाटी मिशन - 100

(3) फैराडे नियम संबंधी मैक्सवैल समीकरण-

$$\oint \vec{E}.\vec{dl} = \frac{d\phi_B}{dt}$$

5. निम्नलिखित वैद्युत चुम्बकीय तरंग के उत्पादन के स्त्रोत क्या है?

1. रेडियों तरंगे

2. गामा किरणें

3. X-किरणें

उत्तर- 1. रेडियो तरंगों के उत्पादन का स्त्रोत-चालक तारों के आवेशों की त्वरित गति से उत्पन्न होती है या विद्युत दोलित्रों से।

2. गामा किरणों के उत्पादन का स्त्रोत - रेडियों धर्मी नाभिकों द्वारा उत्सर्जित फोटॉन (ऊर्जा का कण) से।

3. X- किरणों से उत्पादन का स्त्रोत - किसी धात्विक लक्ष्य पर उच्च ऊर्जा के इलेक्ट्रॉनों की बोछार करवाकर आन्तरिक शैल से प्राप्त उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉन पुंज।

6. किसी सतल वैद्युत चुम्बकीय तरंग में -

चुम्बकीय क्षेत्र $B_y = 2\times10^{-7} sin\left(0.5\times10^3 x + 1.5\times10^{11} t\right)T$ है तो

1. तरंग की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करो।

2. तरंग की आवृत्ति क्या होगी।

उत्तर- **1. तरंगदैर्ध्य-** दिये गये समीकरण की निम्न समीकरण से तुलना करने पर-

$$B_y = B_0\, sin\left[2\pi\left(\frac{X}{\lambda}+\frac{t}{T}\right)\right]$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 0.5\times10^3 \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{0.5\times10^3 m}$$

$$\lambda = 0.0126m = 1.126cm$$

2. आवृत्ति -

$$2\pi\frac{t}{T} = 1.5\times10^{11} t$$

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1.5\times10^{11}}{2\pi} = 23.9\times10^9 Hz_1$$

$$10^9 Hz = 1GHz$$

या $v = 23.9GHz$

7. एक रेडियो 7.5 MHz से 12 MHz बैण्ड के किसी स्टेशन के सम स्वरित हो सकता है। संगत तरंगदैर्ध्य बैण्ड क्या होगी?

उत्तर- आवृत्ति $v_1 = 7.5MHz = 7.5\times10^6 Hz$

$v_2 = 12MHz = 12\times10^6 Hz$

तथा तरंग चाल $C = 3\times10^8 m/s$

शेखावाटी मिशन - 100

माना संगत तरंगदैर्ध्य $\lambda_1 = \frac{C}{\mu_1} = \frac{3\times10^8}{7.5\times10^6} = 40m$

तथा $\lambda_2 = \frac{C}{v_2} = \frac{3\times10^8}{12\times10^6} = 25m$

अत: संगत तरंगदैर्ध्य बैण्ड 25 मी. से 40 मी. में है।

8. निर्वात् में एक विद्युत चुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम B_0 = 510nT है। तरंग का विद्युत क्षेत्र आयाम क्या है?

उत्तर- दिया गया है -

$B_0 = 510nT \quad [nT = nano Tesla]$

$B_0 = 510\times10^{-9}T$

निर्वात में तरंगदेर्ध्य $C = 3\times10^8 ms^{-1}$

$C = \frac{E_0}{B_0} \Rightarrow E_0 = B_0C = 510\times10^{-9}\times3\times10^8 v/m$

$E_0 = 153.V/m$

9. 1. निम्नलिखित विकिरणों को तरंग दैर्ध्य के घटते क्रम में लिखिए।

एक्स किरणें, रेडियों किरणें, पराबैंगनी किरणें, गामा किरणें।

2. निम्नलिखित विकिरणों को आवृत्ति के घटते क्रम में लिखिए।

सूक्ष्म तरंगे, पराबैंगनी तरंगे, अवरक्त तरंगे, नीला प्रकाश, एक्स-किरणें

उत्तर- 1. तरंगदैर्ध्य का घटता क्रम-

रेडियों किरणें > पराबैंगनी किरणें > एक्स-किरणें > गामा किरणें

2. आवृत्ति का घटता क्रम -

एक्स-किरणें > पराबैंगनी किरणें > नीला प्रकाश > अवरक्त तरंगे > सूक्ष्म तरंगे

10. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग निर्वात में गतिमान है, यदि तरंग की आवृति 30MHz$_1$ हो तो उसकी तरंग दैर्ध्य कितनी होगी?

उत्तर- दिया गया है -

$v = 30MHz_1$

$v = 30\times10^6 HZ_1$

तरंग का वेग $C = 3\times10^8 m/s$

$\lambda = ?$

$v = \frac{C}{\lambda}$

$\lambda = \frac{C}{v} = \frac{3\times10^8}{30\times10^6} = 10m$

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -9
किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र

अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 2(अंक- 2×0.5 =1), रिक्त स्थान-1(अंक-1×0.5 =0.5),

Ü fæèÜk · ¤v (अंक- 1×1.5 =1.5), निबंधात्मक -1 (अंक- 1×4 =4) कुल प्रश्न-5, कुल अंक-7

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. एक उत्तल दर्पण की फोकस दूरी 14 सेमी. है तो इसकी वक्रता त्रिज्या होगी-

(अ) 7 सेमी (ब) –7 सेमी (स) 28 सेमी (द) –28 सेमी (स)

2. एक जादूगर खेल दिखाते समय n = 1.47 अपवर्तनांक वाले काँच के लैंस को किसी द्रव से भरी द्रोणिका (खुले बर्तन)में डालकर अदृश्य कर देता है। द्रव का अपवर्तनांक है-

(अ) 1.33 (ब) 1.47 (स) $\frac{1}{1.33}$ (द) $\frac{1}{1.47}$ (ब)

3. उत्तल लैंस की फोकस दूरी क्या होगी जिसकी क्षमता +2.5 D है-

(अ) 50cm (ब) 25cm (स) 250cm (द) 40cm (द)

4. यदि सघन माध्यम 1 का विरल माध्यम 2 के सापेक्ष अर्वतनांक n_{12} एवं इन माध्यमों के युगल के लिए कोण i_c है, तो n_{12} व i_c के मध्य संबंध है-

(अ) $n_{12} = \sin i_c$ (ब) $n_{12} = \tan i_c$ (स) $n_{12} = \frac{1}{\tan i_c}$ (द) $n_{12} = \frac{1}{\sin i_c}$ (द)

5. किसी गोलीय लैंस के लिए सही सूत्र है-

(अ) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ (ब) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ (स) $\frac{1}{u} = \frac{1}{v} + \frac{1}{f}$ (द) $f = \frac{uv}{u+v}$ (ब)

6. यदि $\angle i = 60°$ तथा $\angle r = 90°$ हो तो अपवर्तनांक n_{12} होगा-

(अ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ब) $\sqrt{3}$ (स) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (द) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (स)

7. वस्तु का आभासी तथा बड़ा प्रतिबिम्ब बनता है-

(अ) उत्तल दर्पण में (ब) अवतल दर्पण में (स) समतल दर्पण में (द) उत्तल और समतल दर्पण में (ब)

8. एक प्रिज्म का अपर्वतनांक $\sqrt{2}$ तथा अपर्वतन कोण 60° है तब इसका न्यूनतम विचलन कोण होगा-

(अ) 15° (ब) 30° (स) 45° (द) 60° (ब)

9. किसी समतल दर्पण पर प्रकाश की किरण अभिलम्बवत आपतित होती है तो परावर्तन कोण का मान होता है।

(अ) 90° (ब) 180° (स) 0° (द) 45° (स)

10. उत्तल लैंस की शक्ति होती है-

(अ) ऋणात्मक (ब) धनात्मक (स) शून्य (द) काल्पनिक (ब)

11. जल का अपवर्तनांक 1.33 है, जल में प्रकाश की चाल होगी-

(अ) 3×10^8 m/sec (ब) 2.25×10^8 m/sec (स) 4×10^8 m/sec (द) 1.33×10^8 m/sec (ब)

12. एक माध्यम के लिए क्रांतिक कोण का मान 60° है। इस माध्यम का अपवर्तनांक होगा-

(अ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (ब) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (स) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (द) $\sqrt{3}$ (अ)

शेखावाटी मिशन - 100

13. **दो लैंस जिनकी शक्ति +12 तथा –2 डायप्टर है, एक साथ मिलाकर रखे जाते है। संयुक्त लैंस की फोकस दूरी होगी-**

(अ) 10 सेमी (ब) 12.5 सेमी (स) 16.6 सेमी (द) 8.33 सेमी (अ)

14. **10 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या होगी-**

(अ) 10cm (ब) 6 cm (स) 20 cm (द) 30 cm (स)

15. **लैंस की शक्ति P व फोकस दूरी f में संबंध है-**

(अ) $P=\frac{1}{f}$ (ब) $P=\frac{1}{2f}$ (स) $P=\frac{f}{2}$ (द) $p=2f$ (अ)

16. **यदि सरल सूक्ष्मदर्शी से प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है तो उसकी आवर्धन क्षमता M का सूत्र होगा-**

(अ) $1+\frac{D}{f}$ (ब) $1+\frac{f}{D}$ (स) $\frac{D}{f}$ (द) $\frac{f}{D}$ (स)

17. **सर्चलाइट में निम्न में से कौनसा दर्पण प्रयुक्त करते है-**

(अ) अवतल (ब) समतल (स) उत्तल (द) बेलनाकार (अ)

18. **परावर्तक दूरदर्शी में अभि दृश्यक के रूप में प्रयोग किया जाता है-**

(अ) समतल दर्पण (ब) अवतल दर्पण (स) उत्तल कैंस (द) उत्तल दर्पण (ब)

19. **एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता M है। यदि अभिनेत्र लेन्स की फोकस दूरी को दुगुना कर दिया जाये, तब आवर्धन क्षमता होगी-**

(अ) 2M (ब) $\frac{1}{2}M$ (स) $\sqrt{2}M$ (द) 3M (ब)

20. **किसी उत्तल लैंस की फोकस दूरी 2.5 सेमी है। इसकी अधिकतम आवर्धन क्षमता का मान होगा-**

(अ) 25 (ब) 52 (स) 11 (द) 1.1 (स)

21. **यदि वायु के सापेक्ष कांच का अपवर्तनांक $\frac{3}{2}$ हो, तो कांच के सापेक्ष वायु का अपवर्तनांक होगा -**

(अ) $\frac{2}{3}$ (ब) $\frac{3}{2}$ (स) ∞ (द) 1 (अ)

22. **एक समबाहु प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ हैं तो इसका न्यूनतम विचलन कोण होगा-**

(अ) 30° (ब) 45° (स) 60° (द) 75° (स)

23. **यदि संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक एवं नेत्रिका का आवर्धन क्रमशः m_0 एवं m_e हो तो सूक्ष्मदर्शी की कुल आवर्धन क्षमता होगी-**

(अ) m_o+m_e (ब) m_o-m_e (स) $m_o \times m_e$ (द) $\frac{m_o}{m_e}$ (स)

24. **40 सेमी फोकस दूरी का एक उत्तल लैंस 25 सेमी. फोकस दूरी के अवतल लैंस के सम्पर्क में है, तो संयोजन की शक्ति है-**

(अ) –1.5D (ब) –6.5D (स) +6.5D (द) +6.67D (अ)

25. **प्रकाश की किरण का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन संभव है, जबकि-**

(i_C = क्रांतिक कोण, i = आपतन कोण)

(अ) किरण सघन से विरल माध्यम में जाती है एवं $i < i_C$

शेखावाटी मिशन - 100

(ब) किरण सघन से विरल माध्यम में जाती है एवं $i > i_c$

(स) किरण विरल से सघन माध्यम में जाती है एवं $i > i_c$

(द) किरण विरल से सघन माध्यम में जाती है एवं $i < i_c$ (ब)

26. f_1 तथा f_2 फोकस दूरी वाले दो पतले लैंसों को एक दूसरे के सम्पर्क में रखने पर संयोजन की प्रभावी फोकस दूरी होगी-

(अ) $f = f_1 + f_2$ (ब) $f = f_1 - f_2$ (स) $f = \frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$ (द) $f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ (द)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. एक प्रकाश किरण के वायु में पानी में जाने पर .... अपरिवर्तित रहती है।

उत्तर- आवृत्ति

2. अपवर्तनांक n वाले लैंस को अपवर्तनांक n वाले द्रव में रखने पर लैंस .... हो जाता है।

उत्तर- अदृश्य

3. अभिसारी लैंसों की क्षमता .... होती है और अपसारी लैंस की क्षमता .... होती है।

उत्तर- धनात्मक, ऋणात्मक

4. जब प्रकाश सघन से विरल माध्यम में गमन करता है तो वह आपतन कोण जिसके संगत अपवर्तन कोण 90^0 होता है, उस माध्यम युगल के लिए .... कहलता है।

उत्तर- क्रांतिक कोण

5. काँच से वायु में प्रवेश करते हुए प्रकाश का .... रंग के लिए क्रांतिक कोण न्यूनतम होगा।

उत्तर- बैंगनी

6. जब प्रकाश की किरण ऐसे माध्यम में से गुजरती है जिसमें वेग कम होता है। उसकी तरंगदैर्ध्य का मान...... .. हो जायेगा।

उत्तर- कम

7. मोटर वाहनों के पीछे के ट्रैफिक को देखने के लिए .... का उपयोग किया जाता है।

उत्तर- उत्तल दर्पण

8. निकट दृष्टि दोष (मायोपिया) के निवारण में प्रयुक्त लैंस .... होता है।

उत्तर- अवतल लैंस

9. एक समबाहु प्रिज्म में यदि आपतन कोण 45^0 हो, जब न्यूनतम विचलन .... होगा-

उत्तर- 30^0

10. +20 सेमी व -30 सेमी फोकस दूरी वाले लैंसों को सम्पर्क में रखने पर संयुक्त लैंस की क्षमता .... होगी।

उत्तर- $\frac{5}{3}D$

11. किसी अवतल दर्पण की परावर्तक सतह के नीचे का आधा भाग किसी अपारदर्शी पदार्थ से ढ़क देने पर प्रतिबिम्ब की तीव्रता .... है।

उत्तर- कम या घटती है

शेखावाटी मिशन - 100

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. एक वस्तु 20 सेमी वक्रता त्रिज्या के अवतल दर्पण से 15 सेमी की दूरी पर रखी है। प्रतिबिम्ब की स्थिति एवं प्रकृति ज्ञात कीजिए-

उत्तर- यहाँ $R = 20cm$

$f = \frac{20}{2} = 10cm$

$u = 15cm \qquad v = ?$

दर्पण सूत्र से $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

$= \frac{1}{-10} - \frac{1}{(-15)}$ (निम्न परिपाटी से)

$= \frac{-3+2}{30}$

$= -\frac{1}{30}$

$v = -30cm$

अतः प्रतिबिम्ब दर्पण से 30 सेमी दूर बिम्ब की ओर बनेगा। प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा एवं बिम्ब से दुगुना होगा।

2. एक 20 सेमी. फोकस दूरी के उत्तल लैंस के सम्पर्क में 30 सेमी. फोकस दूरी के अवतल लैंस को रखा है। संयुक्त लैंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

उत्तर- $f_1 = 20cm$

$f_2 = -30\ cm$

∵ उत्तल लैंस की फोकस दूरी धनात्मक एवं अवतल लैंस की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

∴ संयुक्त लैंस की फोकस दूरी के सूत्र में

$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-30}$

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{60}$

$\Rightarrow f = +60\ cm$ Ans. (अर्थात संयोजन उत्तल लैंस की भांति व्यवहार करेगा)

(Note - दो या दो से अधिक लैंसों के संयोजन से प्राप्त संयुक्त लैंस के लिए)

(i) $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + ... + \frac{1}{f_n}$

(ii) संयुक्त लैंस की शक्ति $P = P_1 + P_2 + ... + P_n$

(iii) संयोजन की आवर्धन क्षमता $M = M_1 M_2 ... M_n$?

शेखावाटी मिशन - 100

3. कोई वस्तु 15 cm वक्रता त्रिज्या के अवतल दर्पण से 10 cm दूरी पर रखी है। प्रतिबिम्ब की स्थिति प्रकृति तथा आवर्धन का परिकलन कीजिए।

हल:- दिया है: $R = 15$ cm

$\therefore$ अवतल दर्पण की फोकस दूरी $f = -\frac{R}{2} = -\frac{15}{2} = -7.5\text{cm}$

$u = -10$ cm $V = ?$

दर्पण सूत्र $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$ से

$$\frac{1}{(-7.5)} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-10)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{7.5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{7.5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = -\frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow v = -30\text{cm}$$

अत: प्रतिबिम्ब दर्पण से 30cm दूरी पर वस्तु की ओर बनेगा।

आवर्धन $(m) = -\frac{v}{u} = -\frac{(-30)}{(-10)} = -3$

अत: प्रतिबिंब आवर्धित (वस्तु से 3 गुना बड़ा) वास्तविक एवं उल्टा होगा

$(\therefore |m| > 1$ तथा $m \rightarrow$ -ivc)

4. अपवर्तनांक 1.55 के कांच से दोनों फलकों की समान वक्रता त्रिज्या के उभयोत्तल लैंस निर्मित करने हैं। यदि 20 cm फोकस दूरी के लेंस निर्मित करने हैं तो अपेक्षित वक्रता त्रिज्या क्या होगी?

हल दिया है- $n = 1.55$

$f = +20$ cm

$R_1 = R_2 = R = ?$

लैंस मेकर सूत्र से (उभयोत्तल लैंस के लिए)

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \quad (\therefore R_1 = R, \; R_2 = -R)$$

$$= (n-1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)$$

$$= (n-1)\frac{2}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = (1.55 - 1)\frac{2}{R}$$

शेखावाटी मिशन – 100

$= \frac{0.55 \times 2}{R}$

$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1.10}{R}$

$\Rightarrow R = 1.10 \times 20$

$\Rightarrow R = 22 \text{ cm}$

5. एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 8 है। जब इसे समान्तर किरणों के लिए सयोंजित करते हैं तब नेत्रिका और अभिदृश्यक लैंस के बीच की दूरी 18cm है। दोनों लेंसों की फोकस दूरियां ज्ञात कीजिए।

उत्तर -प्रश्नानुसार, दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता m = 8cm

नेत्रिका तथा अभिदृश्यक लेंस के बीच की दूरी L = 18 cm

अतः $m = -\frac{f_0}{f_e} = -8$

$\Rightarrow f_0 = 8 f_e$ ......(1)

नेत्रिका तथा अभिदृश्यक के बीच दूरी $L = f_0 + f_e$

$\Rightarrow 18 = f_0 + f_e$

$\Rightarrow 18 = 8 f_e + f_e = 9 f_e$ (समी. 1 से)

$\Rightarrow f_e = 2 \text{ cm}$

$\therefore f_o = 8 fe = 2 \times 8$

$\therefore f_o = 16 \text{ cm}$ Ans.

6. एक छोटी दूरबीन के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका लेंस की फोकस दूरियां क्रमशः 192 cm व 8 cm है। इसकी आवर्धन क्षमता तथा दोनों लेंसों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।

हल : - दिया है- अभिदृश्यक की फोकस दूरी $f_o = 192$ cm

नेत्रिका की फोकस दूरी $f_e = 8$ cm

$\therefore$ आवर्धन क्षमता $m = -\frac{fo}{fe} = -\frac{192}{8} = -24$

$\therefore$ दोनों लैंसों के बीच दूरी $\ell = f_o + f_e$

$\ell = 192 + 8 = 200\text{cm}.$

7. सामान्य कांच की तुलना में हीरे का अपवर्तनांक काफी अधिक होता है। क्या हीरे को तराशने वालों के लिए इस तथ्य का कोई उपयोग है।

हलः- हीरे के चमकने का कारण है पूर्ण आन्तरिक परावर्तन हीरे का अपवर्तनांक 2.42 होता है। अतः इसके लिए क्रांतिक कोण का मान सूत्र $\sin i_c = \frac{1}{n}$ से $i_c = 24.4°$ प्राप्त होता है।

हीरे को तराशने वाले कारीगर ऐसे उपयुक्त कोणों पर उसके फलक बनाते है। कि एक बार उसमें प्रविष्ट प्रकाश हीरे के अन्दर अनेक आन्तरिक परावर्तन अभिक्रियाओं से होकर गुजरता है। इसलिए हीरा चमकता है।

8. किसी छोटी दूरबीन की आवर्धन क्षमता 9 तथा नली (ट्यूब) की लम्बाई 100 cm है। दूरबीन के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका की फोकस दूरियां ज्ञात कीजिए।

हलः- m = 9

$\because m = \frac{f_o}{f_e} = 9 \Rightarrow f_o = 9\,fe$

दूरबीन की लम्बाई $\ell = f_o + f_e = 100$

$\Rightarrow 9f_e + f_e = 100$

$\Rightarrow 10\,f_e = 100$

$\Rightarrow f_e = \frac{100}{10} = 10\text{ cm}$

$\therefore f_o = 9 \times 10 = 90\text{cm}$

9. एक छोटी दूरबीन के अभिदृश्यक एवं नेत्रिका की क्षमताऐं 3D एवं 27D क्रमशः है। दूरबीन की आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिए।

हलः- $m = \frac{f_o}{f_e}$

यहाँ Po = 3D

Pe = 27 D

$$\therefore m = \frac{fo}{fe} = \frac{\frac{1}{Po}}{\frac{1}{Pe}} = \frac{Pe}{Po} = \frac{27}{3} = 9$$

निबन्धात्मक प्रश्नः-

1. एक गोलीय उत्तल पृष्ठ पर प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए।

2. सूक्ष्मदर्शी किसे कहते हैं? एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की बनावट, आवर्धन क्षमता के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए। आवश्यक किरण चित्र बनाइए।

3. प्रिज्म द्वारा प्रकाश के अपवर्तन का आवश्यक किरण चित्र बनाते हुए न्यूनतम विचलन कोण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

4. लैंस मेकर सूत्र $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ व्युत्पन्न कीजिए। किसी अवतल दर्पण का निचला आधा हिस्सा (परावर्तक तल) किसी अपारदर्शी पदार्थ से ढक दें तो दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब पर क्या प्रभाव पड़ेगा? आवश्यक चित्र बनाइये।

5. एक गोलीय दर्पण (उत्तल/अवतल) के लिए दर्पण समीकरण $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$ व्युत्पन्न करो।

6. गोलीय दर्पणों की फोकस दूरी (f) व वक्रता त्रिज्या (R) के मध्य संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

7. गोलीय लैंस की फोकस दूरी (f), बिम्ब दूरी (u) तथा प्रतिबिम्ब दूरी (v) के मध्य संबंध (लैंस समीकरण) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$ व्युत्पित कीजिए-

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -10
तरंग प्रकाशिकी

अंक विभाजन- **वस्तुनिष्ठ- 1(अंक- 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक- 1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1 (अंक- 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-2(अंक- 2×1.5 =3)** **कुल प्रश्न-5, कुल अंक-5**

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. कलान्तर 5π के तुल्य पथान्तर होता है-

(अ) $\frac{\lambda}{2}$ (ब) $\frac{3\lambda}{2}$ (स) $\frac{5\lambda}{2}$ (द) λ (स)

2. प्रकाश तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति होने की पुष्टि होती है-

(अ) परावर्तन द्वारा (ब) अपवर्तन द्वारा (स) ध्रुवण द्वारा (द) व्यतिकरण द्वारा (स)

3. किसी तरंग के लिये कलान्तर ϕ के तुल्य पथान्तर है?

(अ) $\frac{\pi}{2\lambda}$ (ब) $\frac{\pi}{\lambda}\phi$ (स) $\frac{\lambda}{2\pi}\phi$ (द) $\frac{\pi}{\lambda}\phi$ (स)

4. किसी तरंग के तरंगाग्र की दिशा, तरंग गति के-

(अ) समान्तर होती है। (ब) लम्बवत होती है।
(स) विपरित होती है। (द) θ कोण पर होती है। (ब)

5. व्यतिकरण फ्रिन्ज की चौड़ाई होती है-

(अ) $\beta = \frac{\lambda D}{d}$ (ब) $\beta = \frac{d}{D\lambda}$ (स) $\beta = \frac{DA}{d}$ (द) $dD\lambda$ (अ)

6. प्रकाश को प्रकाश में मिलाने पर अंधकार उत्पन्न हो सकता है। इस परिघटना का नाम-

(अ) अपवर्तन (ब) परावर्तन (स) व्यतिकरण (द) विवर्तन (स)

7. प्रकाश के ध्रुवण से पुष्टि होती है-

(अ) प्रकाश की अनुदैर्ध्य तरंग प्रकृति की (ब) प्रकाश की अनुप्रस्थ तरंग प्रकृति की
(स) प्रकाश की कणीय प्रकृति की। (द) प्रकाश की क्वांटम प्रकृति की। (ब)

8. CD में रंग किस प्रभाव के कारण दिखाई देते है?

(अ) विवर्तन (ब) व्यतिकरण (स) ध्रुवण (द) पॉलेराइड (अ)

9. अध्रुवित प्रकाश ध्रुवक तथा विश्लेषक जिनके अक्षों के बीच कोण θ है, से गुजरता है तो पारगमित प्रकाश की तीव्रता अनुक्रमानुपाती होगी-

(अ) $cos\theta$ (ब) $cos^2\theta$ (स) $sin\theta$ (द) $cos\theta$ (ब)

10. प्रकाश स्त्रोत कला सम्बद्ध होगा, यदि-

(अ) उनके उद्गम स्थान पर कलान्तर नियत (ब) आयाम समान
(स) आवृत्ति समान (द) उपरोक्त सभी (अ)

शेखावाटी मिशन - 100

11. एकल स्लिट के विवर्तन प्रतिरूप के प्राप्त केन्द्रीय फ्रिन्ज होती है-

(अ) न्यूनतम तीव्रता की (ब) अधिकतम तीव्रता की

(स) तीव्रता स्लिट की चौड़ाई पर निर्भर करती है (द) कोई नहीं (ब)

12. प्रकाश के विवर्तन के लिये आवश्यक है कि अवरोधक का आकार प्रकाश तरंगों की तरंगदैर्ध्य का होना चाहिए-

(अ) बहुत बड़ा (ब) लगभग बराबर (स) बहुत छोटा (द) किसी भी आकार का (ब)

13. जब प्रकाश की किरण ऐसे माध्यम में से गुजरती है जिसमें वेग कम होता है तो उसकी तरंगदैर्ध्य व आवृत्ति का मान क्रमशः

(अ) घटेगा, अपरिवर्तित (ब) बढ़ेगा, घटेगी (स) घटेगा, बढ़ेगी (द) बढेगा, बढ़ेगी (अ)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. प्रकाश स्त्रोत अनन्त दूरी पर स्थित होने पर उत्सर्जित .... प्राप्त होता है।

उत्तर- समतल तरंगाग्र

2. व्यतिकरण की घटना में प्रकाश तरंगों की आवृति........... होनी चाहिए।

उत्तर- एकसमान

3. जब निर्गत प्रकाश की तीव्रता अधिकतम हो तो उसे............. कहते है।

उत्तर- समान्तर व्यवस्था

4. साधारण प्रकाश में उपस्थित प्रकाश सदिशों को एक तल में व्यवस्थित करने की घटना को .... कहा जाता है।

उत्तर- ध्रुवण

5. तरंगाग्रों के अध्यारोपण से .... की घटना घटित होती है।

उत्तर- व्यतिकरण

6. यंग के द्विरेखा छिद्र प्रयोग में दिप्त व अदिप्त फ्रिन्जों की चोड़ाई .... प्राप्त होती है।

उत्तर- समान

7. .... पर आपतित होने वाला समतल तरंगाग्र परावर्तन के पश्चात् .... में बदल जाता है।

उत्तर- अवतल दर्पण, गोलीय तरंगाग्र

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. एक पतले प्रिज्म द्वारा समतल तरंगाग्र के अपवर्तन का चित्र बनाओ-

उत्तर- NCERT Book Page No. 261 (New) पर देखें।

2. एक समतल तरंगाग्र माध्यम 1 तथा माध्यम 2 को पृथक करने वाले पृष्ठ पर *i* कोण बनाते हुये आपतित होता है, और समतल तरंगाग्र अपवर्तित होता है इसको निरूपित करने वाला चित्र बनाइये-

उत्तर- NCERT Book Page No. 258 (New) पर देखें।

3. ध्वनि तरंगों का विवर्तन प्रेक्षित होता है, जब कि प्रकाश तरंगों का नहीं क्यों?

उत्तर- ध्वनि तरंगों की तरंगदैर्ध्य 1 से 3 मी. की कोटि की होती है व्यवहारिक जीवन में इस कोटि के अवरोधक का आकार बनाना सम्भव है जब कि प्रकाश तरंगों की तरंगदैर्ध्य 10^{-7}m की कोटि की होती और व्यवहारिक जीवन में इस कोटि के अवरोधक का आकार बनाना सम्भव नहीं है।

शेखावाटी मिशन - 100

4. व्यतिकरण व विवर्तन में एक अन्तर लिखो-

उत्तर- **व्यतिकरण:-** तरंगाग्रो के अध्यारोपण से व्यतिकरण से व्यतिकरण की घटना प्रेक्षित होती है।

विवर्तन :- द्वितीय तरंगीकाओं के अध्यारोपण से विवर्तन की घटना प्रेक्षित होती है।

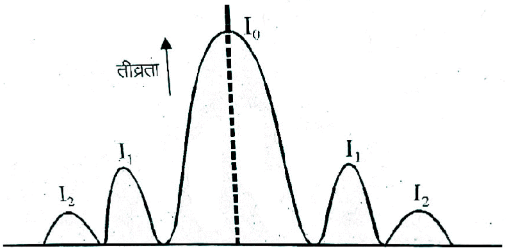
5. मैलस का नियम लिखो-

उत्तर- निर्गत प्रकाश की तीव्रता I ध्रुवक व विश्लेषक के मध्य के कोण के कोज्या $[cos\theta]$ के वर्ग के समानुपाती होती है

अर्थात् $I \propto cos^2\theta$ $\quad I = I_0 cos^2\theta$ जहाँ I_0 प्रारम्भिक तीव्रता, θ = ध्रुवक व विश्लेषक के मध्य कोण।

6. एकल झिरी द्वारा विवर्तन के लिये ऊर्जा वितरण वक्र बनाओ-

उत्तर-



I_0 = केन्द्रिय चमकीली फिंज , I_1 = द्वितीय उच्चिष्ठ

7. विवर्तन किसे कहते है?

उत्तर- प्रकाश का अपने अवरोधक के किनारों की तरफ मुड़ने की घटना को, विवर्तन कहते है।

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. जब दो क्रॉसित पोलेराइडो के बीच में पोलेराइड की एक तीसरी शीट को घूमाया जाता है तो पारगमित प्रकाश की तीव्रता में होने वाले परिवर्तन की विवेचना कीजिये-

उत्तर- मेल्स के नियम 1 से

$I = I_0 cos^2\theta \ldots\ldots (1)$

जहाँ θ प्रथम पोलोराइड व द्वितीय पोलेराइड के मध्य कोण है।

तीसरी पोलेराइड से निर्गमित प्रकाश की तीव्रता

$$I^1 = I cos^2\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)$$

$$I^1 = I_0 cos^2\theta\, sin^2\theta$$

2. यंग के द्विझिरी प्रयोग में, λ तरंगदैर्ध्य का एकवर्णीय प्रकाश उपयोग करने पर पर्दे के एक बिन्दू पर जहाँ पथान्तर λ है, प्रकाश की तीव्रता k इकाई है उस बिन्दू पर प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी जहाँ पथान्तर $\frac{\lambda}{3}$ है?

उत्तर- **प्रथम स्थिति-I**

$$\text{कालन्तर } \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \text{पथान्तर}$$

$$= \frac{2\pi}{\lambda} \times \lambda = 2\pi$$

परिणामी प्रकाश की तीव्रता

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\phi$$

$$I_1 = I_2 = I_0 \qquad \phi = 2\pi$$

$$I = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0^2}\cos 2\pi$$

$$I = 2I_0 + 2I_0 \times 1 = 4I_0$$

दिया है $I = k$ तब $k = 4I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{k}{4}$

द्वितीय स्थिती $I = ?$

पथान्तर $= \frac{\lambda}{3}$

कलान्तर $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\lambda}{3} = \frac{2\pi}{3}$

पुनः $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\phi$

$$I_1 = I_2 = I_0 \qquad \phi = \frac{2\pi}{3}$$

$$I = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0^2}\cos\frac{2\pi}{3}$$

$$I = 2I_0 + 2I_0 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$I = 2I_0 - I_0 \qquad = I_0$$

$$I = \frac{k}{4} \qquad \left[I_0 = \frac{k}{4}\right]$$

3. **व्यतिकरण की घटना के लिये सिद्ध करो-**

$I = 4I_0\cos^2\frac{\phi}{2}$ **तथा** $R = 2a_0\cos\frac{\phi}{2}$

उत्तर- हम जानते है कि-

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\phi \quad [I_1 = I_2 = I_0]$$

$$I = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0 I_0}\cos\phi$$

$$I = 2I_0 + 2I_0\cos\phi$$

$$I = 2I_0[1 + \cos\phi]$$

$$I = 2I_0 \times 2\cos^2\frac{\phi}{2} \quad \left[1 + \cos\phi = 2\cos^2\frac{\phi}{2}\right]$$

शेखावाटी मिशन - 100

$I = 4I_0 \cos^2\frac{\phi}{2}$

हम जानते है- $R = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2\cos\phi}$

$[a_1 = a_2 = a_0]$

$R = \sqrt{a_0^2 + a_0^2 + 2a_0^2\cos\phi}$

$= \sqrt{2}a_0\sqrt{1+\cos\phi}$

$= \sqrt{2}a_0 \times \sqrt{2\cos^2\frac{\phi}{2}}$ $R = 2a_0\cos\frac{\phi}{2}$

4. प्रकाश को प्रकश में मिलाने पर अन्धकार उत्पन्न हो सकता है इस परिघटना का नाम लिखो तथा परिघटना की परिभाषा भी दीजिए।

उत्तर- विनाशी व्यतिकरण

विनाशी व्यतिकरण- ऐसा व्यतिकरण जिसमें प्रकाश तरंगे विपरित कला में अध्यारोपित हो, विनाशी व्यतिकरण कहलाता है।

5. निम्नलिखित दशाओं में प्रत्येक तरंगाग्र की आवृति क्या है?

(a) किसी बिन्दू स्त्रोत से अपसारित प्रकाश।

(b) उतल लैंस से निर्गमित प्रकाश फोकस बिन्दू पर कोई बिन्दु स्त्रोत रखा है।

(c) किसी दूरस्थ तारे से आने वाले प्रकाश तरंगाग्र का पृथ्वी द्वारा अवरोधित भाग

उत्तर- (a) गोलीय तरंगाग्र

(b) गोलीय तरंगाग्र

(c) समतल तरंगाग्र

6. एकल छिद्र से विवर्तन प्रतिरूप से प्राप्त उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ के लिये आवश्यक शर्त लिखो-

उत्तर- उच्चिष्ठ के लिये - $a\sin\theta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

निम्निष्ठ के लिये- $a\sin\theta = n\lambda$

7. यंग के द्विछिद्र प्रयोग में झिरियों के मध्य की दूरी 28mm और पर्दे की दूरी 1.4m है यदि केन्द्रीय उच्चिष्ठ फ्रिन्ज से चौथी दिप्त फ्रिन्ज की दूरी 1.6m हो तो प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करो-

उत्तर- $d = 28mm = 28\times10^{-3}m$

$D = 1.4m$ $n = 4$

$x_4 = 1.6m$

$x_n = \frac{4\lambda D}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{dx_4}{4D}$

$\lambda = .08\times10^{-3}m$

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -11
विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति

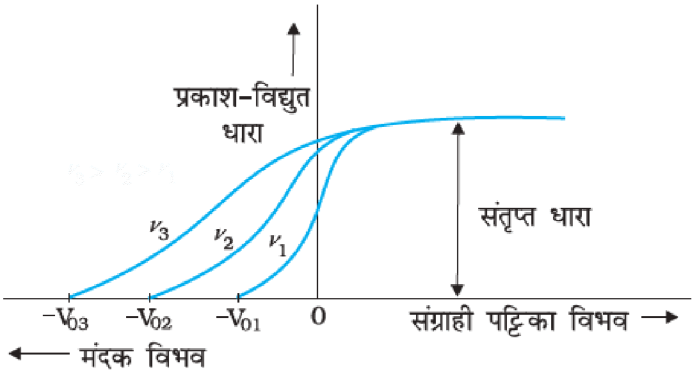
अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 1(अंक- 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-2(अंक- 2×0.5 =1), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक- 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-1 (अंक- 1×1.5 = 1.5) कुल प्रश्न-5, कुल अंक-4

1. प्रकाश विद्युत धारा का मान निर्भर करता है -

(अ) केवल प्रकाश की तीव्रता पर (ब) धातु के कार्यफलन पर

(स) प्रकाश की आवृत्ति तथा स्त्रोत व धातु के मध्य दूरी दोनों पर (द) उपर्युक्त सभी (अ)

2. तीन आवृत्तियों ν_1 , ν_2 , ν_3 के लिए प्रकाश विद्युत धारा (I) का विभावान्तर (V) के मध्य ग्राफ अंकित है तब-



(अ) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ (ब) $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$ (स) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ (द) $\nu_1 = \nu_2 < \nu_3$ (स)

3. आइन्सटीन का फोटो इलेक्ट्रिक (प्रकाश विद्युत) समीकरण है-

(अ) $eV_o = h\nu - \phi_o$ (ब) $eV_o = h\nu + \phi_o$ (स) $\frac{eV_o}{2} = h\nu + \phi_o$ (द) $eV_o = h\nu - \frac{\phi_o}{2}$ (अ)

4. किसी धातु का कार्यफलन निर्भर करता है-

(अ) प्रकाश स्त्रोत व धातु के मध्य दूरी पर (ब) आपतित प्रकाश की तीव्रता पर

(स) धातु व उसके पृष्ठ की प्रकृति पर (द) आपतित प्रकाश की तीव्रता पर (स)

5. प्रकाश विद्युत उत्सर्जन घटित होता है केवल जब कि आपतित प्रकाश निम्न में से किसके न्यूनतम मान से कुछ अधिक मान रखता है।

(अ) शक्ति (ब) तरंगदेर्ध्य (स) तीव्रता (द) आवृति (द)

6. एक धाातु से हरे रंग के प्रकाश का आपतन पर इलेक्ट्रोनों का उत्सर्जन प्रारम्भ होता है। निम्न रंगों के समूह में से किस समूह के प्रकाश के कारण इलेक्ट्रोनों का उत्सर्जन संभव होगा-

(अ) पीला , नीला, लाल (ब) बेगनी, लाल, पीला

(स) बेगनी, नीला, पीला (द) बेगनी, नीला, आसमानी (द)

7. धातु के पृष्ठ पर आपतीत प्रकाश की तीव्रता बढ़ाने पर -

(अ) प्रकाश विद्युत धारा बढ़ जायेगी (ब) उत्सर्जित e^- की गतिज ऊर्जा बढ जाती है

(स) इलेक्ट्रोनों की गतिज ऊर्जा व संख्या दोनों में वृद्धि होती है।

(द) प्रकाश विद्युत धारा नियत रहती है। (अ)

8. निरोधी विभव निर्भर होता है-

(अ) केवल आपतित फोटोन की ऊर्जा पर

(ब) केवल पदार्थ के कार्यफलन पर

(स) आपतित फोटोन की ऊर्जा तथा पदार्थ के कार्यफलन के अन्तर पर

(द) आपतित फोटोन की ऊर्जा व पदार्थ के कार्यफलन के योग पर (स)

9. जब प्रकाश विद्युत प्रभाव उत्पन्न करने वाली सतह पर गिरने वाले प्रकाश की तीव्रता दूगुनी कर दी जाये तो-

(अ) उत्सर्जित फोटोन की आवृति दूगुनी हो जायेगी।

(ब) दुगुने फोटोन निकलेंगे।

(स) फोटोन पहले की अपेक्षा 4 गुणा अधिक निकलेगे।

(द) कोई प्रभाव नहीं होगा। **(ब)**

10. प्रकाश विद्युत प्रभाव में उत्सर्जित e^- का वेग निर्भर करता है-

(अ) केवल आपतित फोटोन की आवृत्ति पर

(ब) केवल आपतित फोटोन की तीव्रता पर

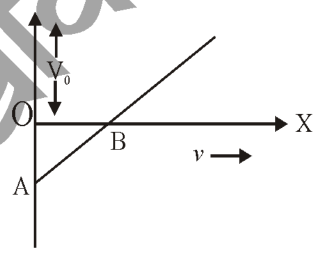
(स) धातु के कार्यफलन तथा आपतित फोटोन की तीव्रता पर

(द) आपतित फोटोन की आवृत्ति तथा धातु के कार्युफलन पर **(द)**

11. दे-ब्रॉगली तरंग दैर्ध्य (λ) व गतिज ऊर्जा (E) के मध्य निम्न सम्बंध है।

(अ) $\lambda \alpha E$ (ब) $\lambda \alpha \sqrt{E}$ (स) $\lambda \alpha \frac{1}{E}$ (द) $\lambda \alpha \frac{1}{\sqrt{E}}$ (द)

12. प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रयोग में आवृत्ति व निरोधी विभव का ग्राफ सामने दिया गया है धातु का कार्यफलन होगा-



(अ) OB (ब) AB (स) OA (द) OA + AB (अ)

13. धातु के कार्यफलन से दुगुनी ऊर्जा वाला एक फोटोन धातु के पृष्ठ पर आपतित होता है उत्सर्जित फोटोन e^- की अधिकतम गतिज ऊर्जा का मान होगा-

(अ) कार्यफलन का तिगुना (ब) कार्यफलन का दुगुना

(स) कार्यफलन के बराबर (द) कार्यफलन का आधा **(स)**

14. यदि ϕ कार्यफलन है तो देहली तरंग दैर्ध्य λ_0 का सूत्र है -

(अ) $\frac{h\phi}{c}$ (ब) $\frac{c}{h\phi}$ (स) $\frac{\phi}{hc}$ (द) $\frac{hc}{\phi}$ (द)

शेखावाटी मिशन - 100

15. यदि धातु की सतह पर आपतित फोटोन की आवृत्ति दुगुनी कर दी जाये तो उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रोनों की गतिज ऊर्जा हो जायेगी-

(अ) दुगुनी (ब) दुगुनी से कुछ कम (स) दुगुनी से अधिक (द) कुछ कहा नहीं जा सकता (ब)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. देहली आवृत्ति पर निरोधी विभव का मान .... होता है।

उत्तर- शुन्य

2. .... धातु के लिये कार्यफलन का मान न्यूनतम 2.14eV जब कि .... धातु के लिये 5.65eV होता है।

उत्तर- सीजियम, प्लेटीनियम

3. दो असमान कणों का वेग समान हो तो उनकी दे-ब्रोग्ली तरंदैर्ध्य का अनुपात .... होगा।

उत्तर- $\frac{m_2}{m_1}$

4. यदि दो कणों का .... समान है तो उनकी दे ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य समान होगी-

उत्तर- संवेग

5. 15eV ऊर्जा का कोई फोटॉन 7.50eV कार्यफलन के किसी धातु पृष्ठ पर आपतन करता है तो निरोधी विभव का मान .... होगा।

उत्तर- 7.5Volt

6. प्रकाश विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग में, प्रकाश आवृत्ति के विरूद्ध अन्तक वोल्टता की ढलान (m) का मान .... होता है।

उत्तर- h/e

7. प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों की उच्चतम गतिज ऊर्जा आपतित विकिरण की आवृत्ति के साथ .... परिवर्तित होती है।

उत्तर- रैखिकत

8. निरोधी विभव V_o एक दिये हुये प्रकाश-संवेदी पदार्थ के लिये, आपतित विकिरण की आवृत्ति के साथ रैखिक परिवर्तित होता है।

उत्तर- रैखिक

10. प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन की उच्चतम गतिज ऊर्जा आपतित विकिरण की ...... पर निर्भर नहीं करता है।

उत्तर- तीव्रता

11. किसी इलेक्ट्रॉन को 1 वोल्ट विभवान्तर के द्वारा त्वरित कराने पर ऊर्जा का मान .... होता है।

उत्तर- 1.602×10^{-19}J

12. प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रयोग में संतृप्त धारा आपतित प्रकाश की .... बढ़ाने पर बढ़ती है।

उत्तर- तीव्रता

13. उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा का मान आपतित प्रकाशी की .... के समानुपाती होता है।

उत्तर- आवृत्ति

14. किसी धातु की सतह से प्रकाश इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन की दर धातु की सतह पर आपतित प्रकाश की ....के अनुक्रमानुपाती होती है।

उत्तर- तीव्रता

शेखावाटी मिशन - 100

15. आवेश तथा द्रव्यमान का अनुपात $\frac{e}{m}$ का मान .... होता है।

उत्तर- $1.76\times10^{11} c/kg$

15. इलेक्ट्रॉन को धातु पृष्ठ से बाहर निकालने के लिये एक निश्चित न्यूनतम ऊर्जा की आवश्यकता होती है इस न्यूनतम ऊर्जा को धातु का ...... कहते है।

उत्तर- कार्यफलन

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना के लिये आवश्यक प्रतिबंध लिखो-

उत्तर- $v > v_0$

2. फोटो इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा (K_{max}) व निरोधी विभव (V_0) से सम्बंध लिखिये-

उत्तर- $K_{max} = eV_o$

3. आपतित प्रकाश की आवृत्ति ν तथा निरोधी विभव V_0 में सम्बंध लिखिये-

उत्तर- $V_0 = \frac{h}{e}v - \frac{h}{e}v_0$

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक अध्ययन से प्राप्त निष्कर्ष लिखिये-

उत्तर- 1. प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना में आपतित प्रकाश की आवृत्ति (v) देहली आवकृति (ν_o) से अधिक होनी चाहिए।

2. प्रति सैकण्ड उत्सर्जित होने वाले फोटो इलेक्ट्रॉनों की संख्या अर्थात् प्रकाश विद्यूत धारा का मान आपतित प्रकाश की तीव्रता के समानुपाती होती है।

3. प्रति सेकेण्ड उत्सर्जित होने वाले फोटो इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा का मान आपतित प्रकाश की आवृत्ति के समानुपाती होता है।

4. निरोधी विभव का मान आपतीत प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर नहीं करता है इसका मान आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर करता है।

2. आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण व्युत्पन्न कीजिये-

उत्तर- जब किसी धात्विक पृष्ठ पर hv ऊर्जा का कोई फोटॉन आपतित किया जाता है, तब फोटॉन ($h\nu$) के दो कार्य होते है।

1. कार्यफलन (ϕ_0) के रूप में

2. फोटो इलेक्ट्रोनों को अधिकतम गतिज ऊर्जा प्रदान करना।

$$hv = \phi_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

$$hv = hv_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

3. डी-ब्रॉग्ली की परिकल्पना की व्याख्या कीजिये-

उत्तर- डी-ब्रॉग्ली के अनुसार जिस प्रकार प्रकाश में तरंगीय प्रकृति के साथ कणीय प्रकृति सम्बंद्ध होती है, ठीक उसी प्रकार गतिशील द्रव्य के लिये कणों प्रकृति के साथ तरंगीय प्रकृति सम्बद्ध होनी चाहिए।

आइन्सटीन के द्रव्यमान - ऊर्जा सम्बंध से

$E = mc^2$ .... (1)

शेखावाटी मिशन - 100

फोटॉन की ऊर्जा $E = hv = \frac{hc}{\lambda}$ .... (2)

समीकरण 1 और 2 से

$$\frac{hc}{\lambda} = mc^2$$

$$\frac{h}{\lambda} = mc$$

$$\frac{h}{mc} = \lambda$$

$\lambda = \frac{h}{p}$ (p = mc फोटॉन का संवेग)

$\lambda \propto \frac{1}{P}$ यही डी-ब्रॉग्ली की परिकल्पना है।

4. आइन्सटीन के प्रकाश विद्युत समीकरण से प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिये-

उत्तर- आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण से

$$\frac{1}{2}mv_{max}^2 = hv - hv_0$$

$\frac{1}{2}mv_{max}^2 = h(v - v_0)$........ (1)

$v > v_0$ तब $\frac{1}{2}mv_{max}^2 = +ve$ अर्थात् उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा में वृद्धि होगी।

आवृत्ति बढ़ाने पर निरोधी विभव का मान भी बढ़ता है।

→ एक फोटॉन की अनुक्रिया एक ही इलेक्ट्रॉन से होती है अतः उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की संख्या आपतित फोटॉन की संख्या पर निर्भर करती है।

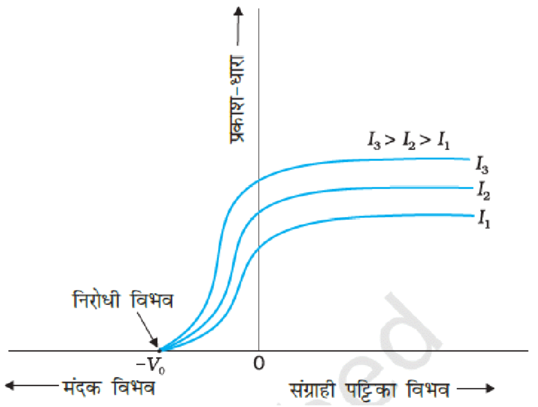
→ प्रकाश की ऊर्जा फोटॉन के रूप में होती है, जैसे ही पर्याप्त ऊर्जा का फोटॉन धातु के पृष्ठ पर आपतित होता है। इसके अवशोषण से तुरन्त इलेक्ट्रॉन का उत्सर्जन होता है अर्थात् फोटॉन के आपतन व इलेक्ट्रॉन के उत्सर्जन में कोई समय पश्चता नहीं होती है।

5. (i) प्रकाश विद्युत की घटना के लिये आवश्यक प्रतिबंध लिखिये।

(ii) ($I_1 < I_2 < I_3$) के लिये प्रकाश विद्युत धारा तथा एनोड विभव के मध्य आलेख खिचों।

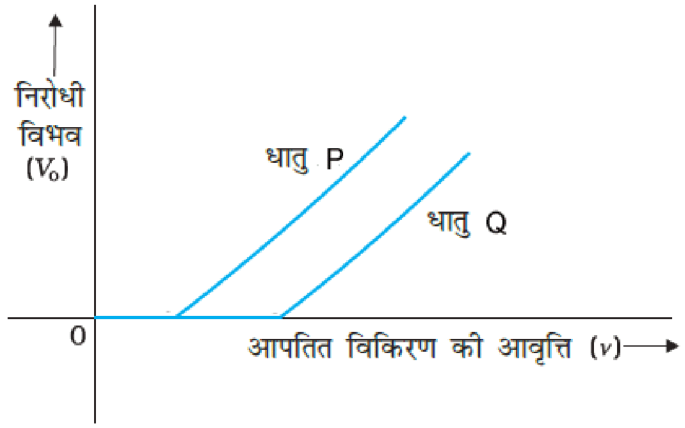
उत्तर- (i) आपतित प्रकाश की आवृत्ति v , देहली आवृत्ति से अधिक होनी चाहिये।

(ii)



शेखावाटी मिशन - 100

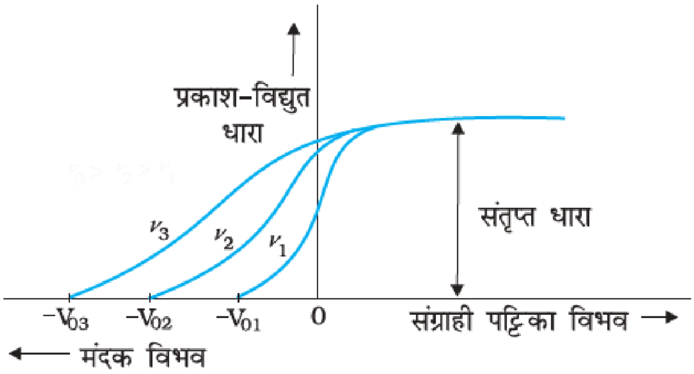
6. (i) दो धातु की प्लेटो P व Q के लिये अन्तक विभव (Vo) आवृत्ति ν के बीच ग्राफ दर्शाया गया है, इनमें किस धातु की देहली तरंग दैर्ध्य व कार्यफलन अधिक होगा-



(ii) आपतित विकिरण की विभिन्न आवृत्तिया $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ के लिये विभव व प्रकाश विद्युत धारा (I) के मध्य ग्राफ खिचों

उत्तर- (i) धातु P की देहली तरंगदैर्ध्य अधिक धातु Q का कार्यफलन अधिक

(ii)



अध्याय -12
परमाणु

अंक विभाजन - वस्तुनिष्ठ- 1(अंक- 1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक- 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-1 (अंक- 1×1.5 =1.5) कुल प्रश्न-3, कुल अंक-3

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की कौनसी श्रेणी स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होती है-

(अ) लाइमन श्रेणी (ब) बामर श्रेणी (स) पाश्चन श्रेणी (द) ब्रैकेट श्रेणी (ब)

2. किसी नाभिक से प्रकीर्णित α–कण का मार्ग होता है-

(अ) परवलयाकार (ब) दीर्घवृत्ताकार (स) अति परवलयाकार (द) वृत्ताकार (स)

3. हाइड्रोजन परमाणु की बोर कक्षा में इलेक्ट्रान की गतिज ऊर्जा और कुल ऊर्जा का अनुपात होगा-

(अ) 2 : –1 (ब) 1 : –1 (स) 1 : 1 (द) 1 : –2 (ब)

4. हाइड्रोजन परमाणु की nवीं कक्षा की त्रिज्या (r_n) समानुपाती होती है-

(अ) n^2 के (ब) n के (स) n^3 के (द) 1/n के (अ)

5. H- परमाणु की निम्नतम अवस्था में ऊर्जा –13.6eV है। इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन की स्थितिज ऊर्जा होगी-

(अ) -13.6eV (ब) -6.8eV (स) 27.2eV (द) -27.2eV (द)

6. H-परमाणु की nवीं कक्षा में ऊर्जा E_n है। एकल आयनित हीलियम परमाणु की ऊर्जा होगी-

(अ) $4E_n$ (ब) $E_n/4$ (स) $2E_n$ (द) $E_n/2$ (अ)

7. नाभिक का आकार लगभग होता है-

(अ) 10^{-10}m (ब) 10^{-15}m (स) 10^{-20}m (द) 10^{15}m (ब)

8. बोर (बोहर) कक्षा की त्रिज्या r पूर्णांक n तथा नियतांक k के मध्य संबंध है-

(अ) $r = n^2k$ (ब) $r = nk$ (स) $r = \frac{n}{k^2}$ (द) $r = \frac{n}{k}$ (अ)

9. यदि H- परमाणु का आयनन विभव 13.6eV है तो n = 3 पर इसकी लगभग ऊर्जा है-

(अ) -1.14eV (ब) -1.51eV (स) -3.4eV (द) -4.53eV (ब)

10. यदि बोर के प्रथम कक्ष की त्रिज्या r है तो दूसरे कक्ष की त्रिज्या होगी-

(अ) $\frac{r}{2}$ (ब) $\sqrt{2}r$ (स) 2r (द) 4r (द)

11. किसी इलेक्ट्रॉन का n वीं कक्षा में कोणीय संवेग होता है-

(अ) nh (ब) $\frac{h}{2\pi n}$ (स) $n\frac{h}{2\pi}$ (द) $n^2\frac{h}{2\pi}$ (स)

12. नाभिक की त्रिज्या, परमाणु की त्रिज्या की तुलना में छोटी होती है, लगभग-

(अ) 10^6 भाग (ब) 10^4 भाग (स) 10^8 भाग (द) 10^{10} भाग (ब)

शेखावाटी मिशन - 100

13. हाइड्रोजन परमाणु में r त्रिज्या की कक्षा में चक्कर काट रहे इलेक्ट्रॉन के लिए गतिज ऊर्जा होगी-

(अ) $\frac{e^2}{2r}$ (ब) $\frac{e^2}{r^2}$ (स) $\frac{e^2}{r}$ (द) $\frac{e^2}{2r^2}$ (अ)

14. हाइड्रोजन परमाणु में स्पेक्ट्रम रेखाओं की संख्या होती है-

(अ) 6 (ब) 1 (स) 2 (द) अनन्त (द)

15. H-परमाणु की nवीं कक्षा में ऊर्जा $E_n = \frac{13.6}{n^2} eV$ है, तो इलेक्ट्रॉन को प्रथम कक्षा से दूसरी कक्षा में भेजने के लिए आवश्यक ऊर्जा होगी-

(अ) 10.2eV (ब) 12.1eV (स) 13.6eV (द) 3.4eV (अ)

16. परमताप T. केल्विन पर किसी परमाणु के लिए डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य होगी-

(अ) $\frac{h}{mKT}$ (ब) $\frac{h}{\sqrt{3mKT}}$ (स) $\frac{\sqrt{3mKT}}{h}$ (द) $\sqrt{3mKT}$ (ब)

17. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम के पराबैंगनी क्षेत्र में पाई जाने वाली श्रेणी है-

(अ) लाइमन (ब) बामर (स) फुण्ड (द) पाशन (अ)

18. निम्न में से हाइड्रोजन परमाणु की कौनसी श्रेणी स्पेक्ट्रम के अवरक्त भाग में दिखाई नहीं देती है-

(अ) पाश्चन श्रेणी (ब) ब्रेकेट श्रेणी (स) लाइमन श्रेणी (द) फुण्ड श्रेणी (स)

19. हाइड्रोजन परमाणु में अन्तरतम इलेक्ट्रॉन कक्षा की त्रिज्या 5.3×10^{-11} मी. है, तो द्वितीय कक्षा की त्रिज्या होगी-

(अ) 10.6×10^{-11} मी (ब) 2.12×10^{-11} मी. (स) 2.12×10^{-10} मी. (द) 2.65×10^{-11} मी (स)

20. बोर मॉडल के अनुसार केवल वे कक्ष स्थायी होते है, जिनमें इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग का मान है-

(अ) $\frac{nh}{\pi}$ (ब) $\frac{nh}{2\pi}$ (स) $\frac{2nh}{\pi}$ (द) $\frac{n}{2\pi h}$ (ब)

21. प्रकीर्णन प्रयोग में α-कण कौनसे बल के कारण प्रकीर्णित होते है-

(अ) नाभिकीय बल (ब) कूलॉम बल (स) गुरूत्वाकर्षण बल (द) घर्षण बल (ब)

22. H-परमाणु की निम्नतम अवस्था की ऊर्जा -13.6eV है। इस अवस्था से इलेक्ट्रॉन को मुक्त कराने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा होगी-

(अ) शून्य (ब) +13.6eV (स) -13.6eV (द) –27.2eV (ब)

23. बोर के अभिगृहीत के अनुसार निम्नांकित भौतिक राशि क्वांटिकृत है-

(अ) कोणीय संवेग (ब) कोणीय वेग (स) स्थितिज ऊर्जा (द) संवेग (अ)

24. बोर के अनुसार नाभिक के चारों ओर घूमते हुए इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा सदैव होती है-

(अ) शून्य (ब) धनात्मक (स) ऋणात्मक (द) अनंत (स)

25. संघट्ट प्राचल के न्यूनतम मान के लिए प्रकीर्णन कोण का मान होता है?

(अ) 30^0 (ब) 90^0 (स) 180^0 (द) 45^0 (स)

शेखावाटी मिशन - 100

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. गाइगर-मार्सडन प्रकीर्णन प्रयोग में किसी भारी नाभिक के कूलाम क्षेत्र में α–कणों के प्रयोग पथ में b-और θ क्रमशः किसे प्रदर्शित करते है-

उत्तर- b-संघट्ट प्राचल θ–प्रकीर्णन कोण

2. बोर कक्षा के लिए $\frac{nh}{2\pi}$ क्या प्रदर्शित करता है-

उत्तर- इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग

3. H-परमाणु में बोर कक्षा की त्रिज्या का सूत्र लिखो-

उत्तर- $r_n = \left(\frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m Z e^2}\right) n^2$ जहाँ n = कक्षा की संख्या, h = प्लांक नियतांक

4. हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम के लिए रिड्बर्ग का सूत्र लिखिए-

उत्तर- रिड्बर्ग सूत्र $\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

5. आयनन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। H-परमाणु के लिए इसका मान कितना है-

उत्तर- किसी परमाणु में e^- को दी गई वह न्यूनतम ऊर्जा जिससे वह संक्रमण के द्वारा परमाणु से बाहर चला जाये। H-परमाणु के लिए आयनन ऊर्जा का मान 13.6eV होता है।

6. किसी परमाणु के इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग के लिए बोर की क्वांटीकरण शर्त क्या है-

उत्तर- $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ पूर्ण संख्या है।

7. अधिकांश α–कण स्वर्ण पत्र के आर-पार बिना प्रभावित हुए सीधे ही निकल जाते है। इसका कारण लिखो।

उत्तर- क्योंकि परमाणु का अधिकांश भाग अन्दर से खोखला है।

8. निकटतम पहुँच की दूरी को परिभाषित करो-

उत्तर- वह न्यूनतम दूरी जहाँ तक नाभिक की दिशा में सीधा गतिशील एक ऊर्जा युक्त α–कण तब तक आ सके। जब तक कि वह अपने पथ पर पुनः न लौट जाये।

अतः $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(2e)(Ze)}{r^2}$ जहाँ r, α–कण की नाभिक से दूरी है।

9. इलेक्ट्रॉन की कक्षाओं में कक्षा त्रिज्या तथा इलेक्ट्रॉन वेग में संबंध लिखिए।

उत्तर- $r = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 m v^2}$ r = त्रिज्या, v= वेग

10. H-परमाणु में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा (K) और स्थितिज ऊर्जा (U) के मान लिखो। इनमें क्या संबंध है?

उत्तर- $K = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$ $U = \frac{-e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ $U = -2K$

शेखावाटी मिशन - 100

11. H- परमाणु के लिए बोर मॉडल का द्वितीय अभिग्रहित लिखिए।

उत्तर- इलेक्ट्रॉन केवल उन्हीं कक्षाओं में घूम सकता है, जिनमें e^- का कोणीय संवेग $(L = mvr)$, $\frac{h}{2\pi}$ का पूर्ण गुणज हो।

इसके अनुसार $L = \frac{nh}{2\pi}$ या $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ जहाँ $n = 1,2,3,.....$

12. रदरफोर्ड परमाणु मॉडल की एक कमी बताइए-

उत्तर- 1. परमाणु के स्थायित्व की व्याख्या नहीं कर सकता।

2.परमाणु के रेखिल स्पेक्ट्रम की व्याख्या नहीं कर पाया।

13. H-परमाणु की निम्नतम अवस्थाओं में कुल ऊर्जा –13.6eV है। इस अवस्था में e^- की गतिज ऊर्जा कितनी होगी।

उत्तर- $E = K + U$ तथा $E = -K = -\frac{U}{2}$

$\therefore$ गतिज ऊर्जा $K = -E = -(-13.6) = +13.6eV$

14. परमाणु के बोर मॉडल की कोई एक सीमा (कमी) लिखिए-

उत्तर- बोर मॉडल केवल एक इलेक्ट्रॉन वाले परमाणु के स्पेक्ट्रम की व्याख्या कर सका।

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. दे-ब्रॉग्ली की द्रव्य तरंग परिकल्पना द्वारा बोहर की द्वितीय अभिग्रहित की व्याख्या कीजिए।

2. 2.3eV ऊर्जा अंतर किसी परमाणु में दो ऊर्जा स्तरों को पृथक कर देता है। विकिरण की आवृत्ति क्या होगी। यदि परमाणु में इलेक्ट्रॉन उच्च स्तर से निम्न स्तर में संक्रमण करता है।

उत्तर- दिया है- $\Delta E = E_2 - E_1 = 2.3eV$

$= 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} J$

प्लांक नियतांक $h = 6.63 \times 10^{-34} Js$

उत्सर्जित विकिरण की आवृत्ति $\nu = ?$

हम जानते है कि $\Delta E = h\nu$

$\Rightarrow \nu = \frac{\Delta E}{h}$

मान रखने पर $\nu = \frac{2.3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 5.6 \times 10^{14} Hz$

3. निम्नतम अवस्था में विद्यमान एक हाइड्रोजन परमाणु एक फोटोन को अवशोषित करता है जो इसे n = 4 स्तर तक उत्तेजित कर देता है। फोटॉन की तरंगदैर्ध्य तथा आवृत्ति ज्ञात करो-

उत्तर- $\because \frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

शेखावाटी मिशन - 100

$$= R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2}\right]$$

$$= R\left(1 - \frac{1}{16}\right) = \frac{15}{16}R$$

$$\therefore \lambda = \frac{16}{15}R = \frac{16}{15 \times 1.097 \times 10^7}$$

$= 0.9724 \times 10^{-7}$ m = 97.24 nm.

पुन: हम जानते है कि

$c = \nu\lambda$

$$\therefore \nu \text{ (आवृत्ति) } = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{97.24 \times 10^{-9}} = 3.1 \times 10^{15} HZ$$

4. बोर परमाणु मॉडल के कोई दो अभिग्रहीत लिखिए तथा स्थायी कक्षाओं को समझाइए।

5. परमाणु के रदरफोर्ड मॉडल की कोई दो कमियाँ बताइये।

6. निम्न दो परिभाषित कीजिए-

1. आयनन ऊर्जा
2. आयनन विभव
3. उत्तेजन ऊर्जा
4. उत्तेजन विभव

7. बोर परमाणु मॉडल की कोई दो कमियाँ/सीमाऐं लिखिए।

8. एक इलेक्ट्रॉन जो 5.4×10^6 m/sec. की चाल से गति कर रहा है। ये जुड़ी दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्या होगी?

उत्तर- $\nu = 5.4 \times 10^6 m/sec$

हम जानते है कि (दे-ब्रॉग्ली समी.) $\lambda = \frac{h}{m\nu}$

h = प्लांट नियतांक m = e का द्रव्यमान

$$= \frac{6.6 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 5.4 \times 10^6}$$

$$= \frac{6.6}{9.1 \times 5.4} \times 10^{-9} = 0.134 \times^{-9} m$$

9. परमाणु के रदरफोर्ड नाभिकीय मॉडल के लिए H-परमाणु में गतिशील स्थिर कक्षा की त्रिज्या एवं इसके इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा की गणना कीजिए-

10. H-परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा ऋणात्मक होती है। यह तथ्य क्या दर्शाता है। यदि e^- की कुल ऊर्जा धनात्मक होती तो क्या परिणाम प्राप्त होता?

उत्तर- बोर मॉडल के अनुसार n वीं कक्षा में गतिशील किसी e^- की कुल ऊर्जा

$$E = -\frac{1}{2}\frac{Kze^2}{r_n} \text{ जहाँ } k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

यहाँ e^- की कुल ऊर्जा ऋणात्मक है, यह तथ्य दर्शाता है कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के परिबद्ध है। यदि कुल ऊर्जा ध
ानात्मक होती तो इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर बन्द कक्षा में नहीं घूमता बल्कि अपनी कक्षा छोड़कर परमाणु से बाहर भी निकल सकता।

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय-13
नाभिक

अंक विभाजन= वस्तुनिष्ठ- 1 (अंक 1×½ = ½), अतिलघुत्तरात्मक-1 (अंक = 1×1 = 1),
लघुत्तरात्मक-1 (अंक = 1×1.5 =1.5) कुल अंक- 3

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

प्रश्न 1.दो परमाणुओं के परमाणु क्रमांक भिन्न-भिन्न परंतु परमाणु भार समान है तो वह परमाणु होंगे
(A) समस्थानिक (B) समभारिक (C) सम न्यूट्रॉनिक (D) इनमें से कोई नहीं Ans (B)

प्रश्न 2.सबसे भारी स्थायी तत्व कौन-सा है –
(A) Pb (B) Fe (C) Au (D) Hg Ans (A)

प्रश्न 3.निम्नलिखित में से सम न्यूट्रॉनिक युग्म है –
(A) ${}_6C^{14}$ व ${}_7N^{14}$ (B) ${}_6C^{14}$ व ${}_8O^{17}$ (C) ${}_6C^{14}$ व ${}_7N^{13}$ (D) ${}_6C^{14}$ व ${}_8O^{16}$ Ans (D)

प्रश्न 4.हाइड्रोजन का रेडियोएक्टिव समस्थानिक है –
(A) प्रोटियम (B) ड्यूटीरियम (C) ट्राइटियम (D) इनमें से कोई नहीं Ans (C)

प्रश्न 5.दो नाभिकों की द्रव्यमान संख्याओ का अनुपात 1 : 27 है। तो उनकी नाभिकीय त्रिज्याओं का अनुपात होगा –
(A) 1 : 3 (B) 1 : 9 (C) 1 : 27 (D) 1 : 729 Ans (A)

प्रश्न 6.नाभिकीय बल की प्रकृति होती है –
(A) विद्युतीय (B) चुंबकीय (C) गुरुत्वीय (D) इनमें से कोई नहीं Ans (D)

प्रश्न 7.किस किरणों के उत्सर्जन में परमाणु क्रमांक और द्रव्यमान संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता है
(A) α-किरणों (B) β-किरणों (C) γ-किरणों (D) इनमें से कोई नहीं Ans (C)

प्रश्न 8. विद्युत या चुम्बकीय क्षेत्र निम्न में से किसे त्वरित नहीं करता है?
(A) इलेक्ट्रॉन (B) प्रोटॉन (C) न्यूट्रॉन (D) 4-कण Ans (C)

प्रश्न 9. निम्नलिखित युग्मों में कौन समभारिक युग्म है?
(A) ${}_1H^1$ और ${}_1H^2$ (B) ${}_1H^2$ और ${}_1H^3$ (C) ${}_6C^{12}$ और ${}_6C^{13}$ (D) ${}_{15}P^{30}$ और ${}_{14}Si^{30}$ Ans (D)

प्रश्न 10.नाभिकीय-घनत्व का क्रम होता है:
(A) 10^3 कि.ग्रा./मी (B) 10^{17} कि.ग्रा./मी’ (C) 10^6 कि.ग्रा./मी’ (D) इनमें से कोई नहीं
Ans (B)

प्रश्न 11.नाभिकीय घनत्व की कोटि (kg/m^3में):
(A) 10^7 (B) 10^{17} (C) 10^{24} (D) 10^{27} Ans (B)

प्रश्न 12.γ-किरणों की उच्च बेधन शक्ति का कारण है
(A) कम तरंगदैर्घ्य (B) अधिक तरंगदैर्घ्य (C) आवेश का न होना (D) अधिक आवेश का होना Ans (A)

प्रश्न 13.निम्नलिखित में कौन विद्युत्-चुम्बकीय तरंग वाले गुण का है?
(A) अल्फा-किरणें (B) बीटा-किरणें (C) गामा-किरणें (D) इनमें से कोई नहीं Ans (C)

प्रश्न 14.γ-किरणों को होता है
(A) शून्य आवेश और शून्य द्रव्यमान (B) एकांक धन आवेश और शून्य द्रव्यमान
(C) एकांक ऋण आवेश और शून्य-द्रव्यमान (D) शून्य आवेश और परिमित द्रव्यमान Ans (A)

प्रश्न 15.निम्न विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों में किसका तरंगदैर्ध्य सबसे छोटा होता है?
(A) अवरक्त किरणें (B) दृश्य प्रकाश किरणें (C) गामा-किरणें (D) रेडियो तरंगें Ans (C)

प्रश्न 16.जब कोई रेडियोसक्रिय तत्त्व -कण उत्सर्जित करता है, तो इसका द्रव्यमान संख्या
(A) बढ़ती है; परन्तु परमाणु संख्या घटती है (B) घटती है तथा इसकी परमाणु संख्या भी घटती है
(C) घटती है; परन्तु परमाणु-संख्या बढ़ती है (D) वही रहती है; परन्तु परमाणु-संख्या घटती है Ans (B)

प्रश्न 17. β-किरणें विक्षेपित होती हैं
(A) गुरुत्वाकर्षण-क्षेत्र में (B) केवल चुम्बकीय क्षेत्र में (C) केवल विद्युतीय क्षेत्र में (D) चुम्बकीय एवं विद्युतीय क्षेत्र दोनों में Ans (D)

प्रश्न 18. B-किरणें तेजी से चलने वाले
(A) प्रोटॉन हैं (B) न्यूट्रॉन है (C) इलेक्ट्रॉन हैं (D) इनमें से कोई नहीं Ans (C)

प्रश्न 19. नाभिकों के मिलने और नए नाभिक (nucleus) के बनने और ऊर्जा के मुक्त होने की घटना को कहा जाता है- (A) नाभिकीय संलयन (fusion) (B) नाभिकीय विखंडन (fission)
(C) श्रंखला अभिक्रिया (chain reaction) (D) तत्त्वांतरण (transmutation) Ans (A)

प्रश्न 20. प्रति न्यूक्लियॉन द्रव्यमान क्षति को कहा जाता है
(A) पैकिंग फैक्सन (B) ऊर्जा ह्रास (C) संवेग ह्रास (D) इनमें से कोई नहीं Ans (A)

प्रश्न 21. निम्नलिखित में किसे कैंसर के उपचार में प्रयोग किया जाता है?
(A) K^{40} (B) Co^{60} (C) Sr^{90} (D) I^{131} Ans (B)

प्रश्न 22. किसी परमाणु का नाभिक (Nucleus) बना होता है
(A) प्रोटॉन से (B) प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन से (C) अल्फा-कण से (D) प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से Ans (D)

प्रश्न 23. परमाणु के नाभिक में प्रोटॉन एक साथ रह पाते हैं
(A) नाभिकीय बल (B) गुरुत्वाकर्षी बल (C) कूलम्ब बल (D) इनमें से कोई नहीं Ans (A)

प्रश्न 24. एक अल्फा कण बना होता है
(A) एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन से (B) दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन से (C) दो प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन से
(D) केवल एक प्रोटॉन से Ans (B)

प्रश्न 25. परमाणु क्रमांक है
(A) नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या (B) α-कणों की संख्या (C) नाभिक में प्रोटॉनों की संख्या
(D) इनमें से कोई नहीं Ans (C)

प्रश्न 26. एक तत्त्व की परमाणु-संख्या Z और द्रव्यमान-संख्या A है। इसके एकपरमाणु में न्यूट्रॉनों की संख्या होगी?
(A) A + Z (B) A (C) A – Z (D) Z Ans (C)

प्रश्न 27. हीलियम परमाणु की सही रचना है
(A) एक प्रोटॉन, एक न्यूट्रॉन, एक इलेक्ट्रॉन (B) दो प्रोटॉन, एक न्यूट्रॉन, एक इलेक्ट्रॉन
(C) दो प्रोटॉन, दो न्यूट्रॉन, दो इलेक्ट्रॉन (D) दो प्रोटॉन, दो न्यूट्रॉन, एक इलेक्ट्रॉन
Ans (C)

प्रश्न 28. परमाणु के नाभिक में अवश्य रहेगा
(A) प्रोटॉन (B) न्यूट्रॉन (C) इलेक्ट्रॉन (D) पोजिट्रॉन Ans (A)

प्रश्न 29. न्यूट्रॉन की खोज करने का श्रेय निम्नलिखित में किन्हें है?
(A) टॉमसन को (B) रदरफोर्ड की (C) नील्स बोर को (D) चैडविक को Ans (D)

प्रश्न 30. यूरेनियम की द्रव्यमान संख्या 235 और परमाणु-क्रमांक 92 है। यूरेनियम परमाणु में प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन की संख्या होगी क्रमशः
(A) 92, 143 तथा 92 (B) 92 तथा 143 (C) 143, 92 तथा 92 (D) 135, 0 तथा 0
Ans (A)

प्रश्न 31. निम्नलिखित में किसे विभाजित नहीं किया जा सकता है?
(A) परमाणु (B) धन-आयन (C) नाभिक (D) प्रोटॉन Ans (D)
प्रश्न 32. निम्नलिखित में कौन आवेश रहित कण है?
(A) α-कण (B) β-कण (C) प्रोटॉन (D) फोटॉन Ans (C)
प्रश्न 33. जिस प्रक्रिया द्वारा एक भारी नाभिक लगभग समान द्रव्यमान वाले दो हल्के नाभिकों में विभक्त हो जाता है, उसे कहा जाता है-
(A) संलयन (B) विखंडन (C) प्रकाश-विद्युत् प्रभाव (D) रेडियो सक्रियता Ans (B)
प्रश्न 34. सूर्य की ऊर्जा का कारण है-
(A) नाभिकीय विखंडन (B) नाभिकीय संलयन (C) गैसों का जलना (D) ऊपर में कोई नहीं Ans (B)
प्रश्न 35. नाभिकीय अभिक्रिया में संरक्षित भौतिक राशियाँ है-
(A) कुल आवेश (B) रेखीय संवेग (C) कोणीय संवेग (D) उपरोक्त सभी Ans (D)
प्रश्न 36. निम्न नाभिकीय अभिक्रिया में कौन-सा विकिरण समीकरणानुसार उत्सर्जित होता है ? (½) **2004**
$_{Z}X^{A} \rightarrow {}_{Z+1}Y^{A} \rightarrow {}_{Z-1}R^{A-4} \rightarrow {}_{Z-1}R^{A-4}$
(अ) α,β,γ (ब) β,γ,α (स) γ,α,β (द)β,α,γ Ans (द)
प्रश्न 37. 1 amu का द्रव्यमान-ऊर्जा है –(½) **2009**
(अ) 1 eV (ब) 14.2 MeV (स) 931 MeV (द) 0.693 MeV
प्रश्न 38. α–क्षय में द्रव्यमान संख्या में वृद्धि होने पर नाभिक से सम्बन्धित कौन-सी राशि अपरिवर्तित रहती है –
(1) (अ) द्रव्यमान (ब) आयतन (स) बन्धन ऊर्जा (द) घनत्व Ans (द)
प्रश्न 39. संघट्ट प्राचल के अधिकतम मान के लिए एल्फा-कण का प्रकीर्णन कोण होता है - (½)**2024**
(अ) 90° (ब) 60° (स) 45° (द) 0° Ans (द)
प्रश्न 40. वे परमाणु जिनके परमाणु क्रमांक समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न होतें हैं, कहलातें हैं -(½)**2024**
(अ) संभारिक (ब) समन्यूट्रॉनिक (स) समस्थानिक (द) समअवयवी Ans (स)

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न
प्रश्न 1. परमाणु द्रव्यमान मात्रक को परिभाषित कीजिए।
उत्तर - C परमाणु के द्रव्यमान के 1 भाग को 1 परमाणु द्रव्यमान मात्रक कहते है।
^{12}C परमाणु का द्रव्यमान=12u, $1u = 1.6605\times10^{-27}$ kg
प्रश्न 2. हाइड्रोजन के समस्थानिक लिखिए।
उत्तर- ड्यूटीरियम, ट्राइटियम
प्रश्न 3. नाभिक की त्रिज्या व द्रव्यमान संख्या में सम्बंध लिखिए।
उत्तर- $R=R_0A^{1/3}$, A = द्रव्यमान संख्या, $R_0= 1.2\times10^{-15}$ m
प्रश्न 4. प्रति न्यूक्लिओन बंधन ऊर्जा के परिभाषित कीजिए।
उत्तर - नाभिक की बंधन ऊर्जा व द्रव्यमान संख्या के अनुपात को बंधन ऊर्जा प्रति न्युक्तिलओन कहते है।
प्रति न्यूक्लिओन बंधन ऊर्जा= E_b/A
प्रश्न 5. नाभिक के कणों को नाभिक में बांधे रखने के लिए आवश्यक बल कौनसा है-
उत्तर- नाभिकीय बल

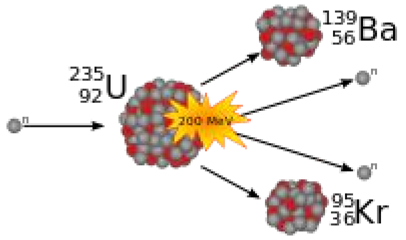
प्रश्न 6. सर्वाधिक प्रति न्यूक्लिओन बंधन ऊर्जा किसकी व कितनी है-
उत्तर- ^{56}Fe की 8.75 Mev
प्रश्न 7. 1 ग्राम पदार्थ के सतुल्य ऊर्जा ज्ञात कीजिए
उत्तर- $C=3x10^8 m/ sec.$
$E=0.001x(3x10^8)^2$
$E=9\times10^{13}$ J
प्रश्न 8. AI की नाभिकीय त्रिज्या ज्ञात कीजिए।
उत्तर- $R=R_0A^{1/3}$
R_o =1.2 fm
A = 27
$R= 1.2 \times (27)^{1/3}$ fm
$R=1.2\times3$ fm
R=3.6 fm

प्रश्न 9. द्रव्यमान क्षति किसे कहते है?
उत्तर- परमाणु के नाभिक का द्रव्यमान उसमें उपस्थित न्यूक्लिऑनों के द्रव्यमान के योग से कुछ कम होता है। द्रव्यमान के इस अन्तर को द्रव्यमान क्षति कहते है।

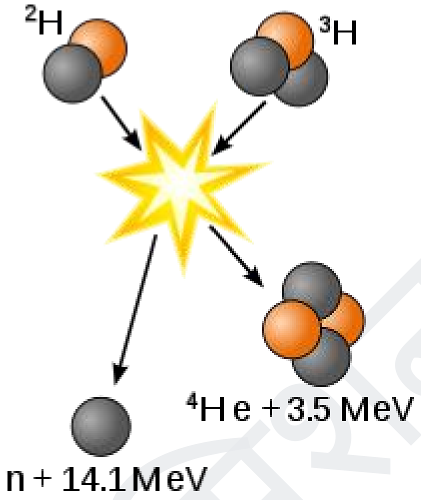
प्रश्न 10. द्रव्यमान क्षति का सूत्र लिखिए
उत्तर- $\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n]- M$
जहाँ Δm द्रव्यमान क्षति
M- नाभिक का द्रव्यमान
m_p= प्रोटॉन का द्रव्यमान
m_n = न्यूट्रॉन का द्रव्यमान
प्रश्न 11. नाभिकीय बंधन ऊर्जा व द्रव्यमान क्षति में सम्बंध लिखिए।
उत्तर- यदि द्रव्यमान क्षति Δm हो तो $\Delta m=[Zm_p+(A-Z)m_n]-M$ तो इस द्रव्यमान के तुल्य ऊर्जा $E_1 = \Delta mc^2$ (आइन्स्टाईन के द्रव्यमान ऊर्जा संबंध से)
$E,= [[Zm_p+(A-Z)m_n]-M]c^2$

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न
प्रश्न 1. रेडियोएक्टिव क्षय किसे कहते है?
उत्तर- रेडियोएक्टिवता एक नाभिकीय परिघटना है जिसमें अस्थायी नाभिक क्षयित होता है। इसे रेडियोएक्टिव क्षय कहते है। यह तीन प्रकार का होता है-
1. α-क्षय- α - कण (Heका नाभिक) उत्सर्जित होते है।
2. ß- क्षय- इसमें इलेक्ट्रॉन या पॉजीट्रोन उत्सर्जित होता है।
3. ɣ - क्षय-उच्च ऊर्जा के फोटॉन उत्सर्जित होते है।

प्रश्न 2. नाभिकीय विखण्डन व संलयन को उदाहरण सहित समझाइए।
उत्तर- नाभिकीय विखण्डन- जब एक भारी नाभिक विखण्डित होकर (टूटकर) दो माध्यमिक द्रव्यमान वाले नाभिक बनाता है, तो इस प्रक्रिया को नाभिकीय विखण्डन कहते है। इसमें भारी मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है व प्रति न्यूक्तिओन बंधन ऊर्जा का मान बढ़ जाता है।
उदाहरण-

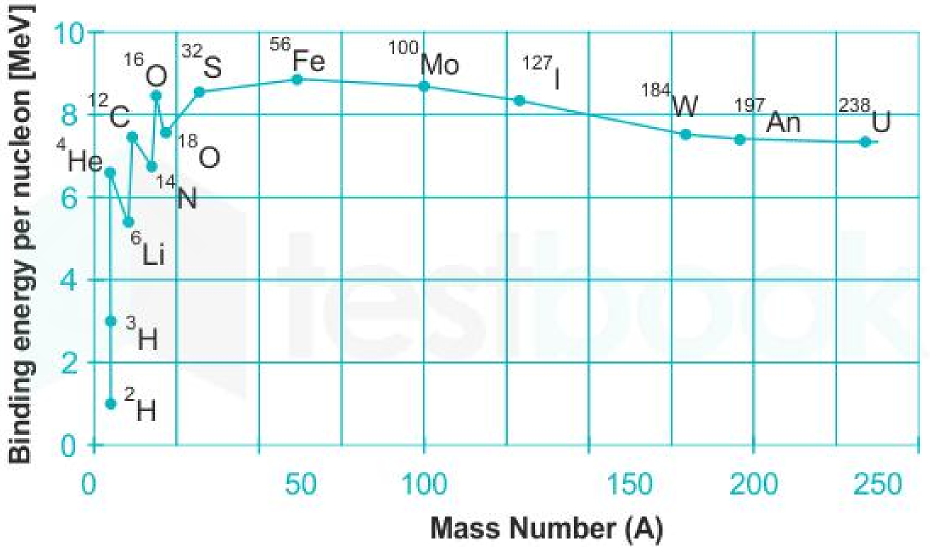


नाभिकीय संलयन- नाभिकीय संलयन में दो हल्के नाभिक मिलकर अपेक्षाकृत बड़ा नाभिक बनाते है। इस प्रक्रिया में भी ऊर्जा मुक्त होती है। उदाहरण-



प्रश्न 3. द्रव्यमान संख्या व प्रति न्यूक्तिओन बंधन ऊर्जा में ग्राफ (वक्र) बनाइए

उत्तर-



प्रश्न 4. नाभिकीय बल को परिभाषित कीजिए व इसके गुणधर्म लिखिए

उत्तर- नाभिक में उपस्थित न्यूक्लिओनों के मध्य लगने वाला बल नाभिकीय बल कहलाता है।

गुणधर्म -

1.सबसे शक्तिशाली बल होता है।

2. नाभिकीय बल आकर्षण प्रकृति का होता है।

3. नाभिकीय बल आवेश पर निर्भर नहीं करता है।।
4. इनकी परास बहुत कम होती है।

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न-

प्रश्न 1. न्यूक्लिऑन के 1 amu का द्रव्यमान-ऊर्जा मान MeV में कितना होता है ?

प्रश्न 2. A_1 और A_2 द्रव्यमान संख्या के दो नाभिकों की त्रिज्याओं का अनुपात क्या होगा ?

प्रश्न 3.नाभिकीय संलयन और विखण्डन में एक समानता तथा एक असमानता लिखिए।

प्रश्न 4. ${}_{6}C^{12}$ कार्बन नाभिक की बन्धन ऊर्जा MeV में ज्ञात कीजिए। (m_p= 1.007825 amu, m_n =1.008665 amu)

प्रश्न 5. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए:(i) द्रव्यमान क्षति (ii) नाभिकीय संलयन

प्रश्न 6. रेडियोधर्मी विघटन द्वारा ${}_{90}Th^{232}$ का ${}_{82}Pb^{208}$ में रूपान्तरण होता है, तो उत्सर्जित α और β कणों की संख्या लिखिए।

प्रश्न 7. समीकरण $R=R_0A^{1/3}$ के आधार पर दिखाइए कि नाभिकीय पदार्थ का घनत्व लगभग स्थिर रहता है। (R_0 एक नियतांक और A द्रव्यमान संख्या है)

प्रश्न 8. रेडियोधर्मी क्षय का नियम लिखिए। एक रेडियोधर्मी नाभिक का क्षय निम्न प्रकार से होता है- ${}_{Z}X^{A} \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3 \rightarrow X_4$ अन्तिम उत्पाद X_4 की द्रव्यमान संख्या और परमाणु क्रमांक ज्ञात कीजिए, जब प्रारम्भिक नाभिक की द्रव्यमान संख्या 238 और परमाणु क्रमांक 92 है ।

प्रश्न 9. एक रेडियोधर्मी नाभिक D^1 का क्षय निम्न प्रकार से हो रहा है
${}_{92}D^{235}$ $(\alpha)\rightarrow D_1(\beta^{-})\rightarrow$ $D_2(\alpha)\rightarrow$ $D_3(\gamma)\rightarrow D_4$ अन्तिम उत्पाद D_4 की द्रव्यमान संख्या और परमाणु क्रमांक ज्ञात कीजिए।

प्रश्न 10.आइंस्टाइन का द्रव्यमान ऊर्जा समतुल्यता संबंध लिखिए।

अध्याय-14
अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी-पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ

अंक विभाजन=
वस्तुनिष्ठ- 1 (अंक = 1×0.5 = 0.5), लघुत्तरात्मक-1 (अंक 1×1.5 =1.5),
दीर्घउत्तर -1 (अंक= 1×3 = 3),
कुल अंक -5

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. n-प्रकार के अर्द्धचालक में बहुसंख्यक धारा वाहक है।
(अ) इलेक्ट्रान (ब) होल (स) इलेक्ट्रान व होल दोनों (द) आयन Ans (अ)

प्रश्न 2. जब अर्द्धचालक की चालकता केवल सहसयोंजक बंध टूटने से होती है, तब अर्द्धचालक कहलाता है ।
(अ) दाता (ब) ग्राही (स) नैज (द) बाहय Ans (स)

प्रश्न 3.परम शून्य ताप पर नैज अर्द्ध चालकों की चालकता होती है ।
(अ) शून्य (ब) अनंत (स) 1 म्हो/मी (द) 100 म्हो/मी Ans (अ)

प्रश्न 4. परम शून्य ताप पर अशुद्ध अर्द्धचालक होते हैं ।
(अ) अतिचालक (ब) अर्द्धचालक (स) कुचालक (द) चालक Ans (स)

प्रश्न 5. निम्न में से कौन सा अर्धचालक का उदाहरण नहीं है –
(A) कार्बन (B) लीथियम (C) जर्मेनियम (D) सिलिकॉन Ans (B)

प्रश्न 6. अकार्बनिक अर्द्ध चालक का उदाहरण है-
(अ) जर्मेनियम (ब) कैडमियम सल्फाइड (स) एंथ्रासिन (द)पॉलीएनिलीन
Ans (द)

प्रश्न 7. शुद्ध जर्मेनियम को n-टाइप अर्धचालक बनाने के लिए उसमें मिश्रित किए जाने वाला अपद्रव्य है –
(A) ऐण्टिमनी (B) एल्युमिनियम (C) गैलियम (D) बोरान Ans (A)

प्रश्न 8. n-टाइप अर्धचालक में विद्युत चालन का कारण होता है
(A) पोजिट्रान (B) कोटर (C) इलेक्ट्रॉन (D) प्रोटोन Ans (C)

प्रश्न 9. p-n संधि डायोड के अवक्षय क्षेत्र में आवेश वाहक होते हैं –
(A) केवल इलेक्ट्रॉन (B) केवल कोटर (C) इलेक्ट्रॉन व कोटर दोनों (D) इलेक्ट्रॉन व कोटर दोनों ही नहीं
Ans (D)

प्रश्न 10. P-प्रकार एवं N-प्रकार का अर्द्धचालक :
(A) विद्युतीय उदासीन (B) विद्युतीय धनात्मक (C) विद्युतीय ऋणात्मक (D) इनमें से कोई नहीं
Ans (A)

प्रश्न 11. M कक्षा (कोश) में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है –
(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 32 Ans (C)

प्रश्न 12. अन्तः अर्द्धचालक में विद्युत् चालन सम्भव है-
(A) उच्च ताप पर (B) प्रत्येक ताप पर जो 0 K से ऊपर हो (C) केवल 100°C पर (D) केवल 0°C पर
Ans (A)

प्रश्न 13. ताप बढ़ने के साथ अर्थचालक का प्रतिरोध
(A) बढ़ता है (B) घटता है (C) कभी बढ़ता है और कभी घटता है (D) अपरिवर्तित होता है
Ans (B)

प्रश्न 14. अर्द्धचालकों में अपद्व्यों को डालने से
(A) वे रोधी (insulators) हो जाते हैं (B) उनकी चालकता घट जाती है
(C) उनकी चालकता शून्य हो जाती है (D) उनकी चालकता बढ़ जाती है Ans (D)

प्रश्न 15. P-प्रकार का अर्द्धचालक बनाने के लिए शुद्ध सिलिकॉन में मिलाया जाने वाला अशुद्ध परमाणु है :
(A) फॉसफोरस (B) आर्सेनिक (C) एण्टीमनी (D) एल्यूमिनियम Ans (D)

प्रश्न 16. अर्द्धचालकों में अशुद्धि मिलाने की क्रिया को कहा जाता है
(A) डोपिंग (B) हाइब्रीडायजेशन (C) अनुशीलन (D) इनमें से कोई नहीं Ans (A)

प्रश्न 17. एक अर्द्धचालक को T=1K से T=2K ताप पर ठंडा किया जाता है, तो इसका प्रतिरोध
(A) बढ़ेगा (B) घटेगा (C) नियत रहेगा (D) पहले घटेगा फिर बढ़ेगा Ans (A)

प्रश्न 18. ताप बढ़ाने पर अर्धचालकों की प्रतिरोधकता-
(अ) कम होती है। (ब) बढ़ जाती है। (स) पहले कम होती है फिर बढ़ जाती है। (द) इनमें से कोई नहीं Ans(अ)

प्रश्न 19. निम्न में से दाता अशुद्धि है-
(अ) As (ब) B (स) Al (द) In Ans(अ)

प्रश्न 20. P- प्रकार के अर्धचालकों में मुख्य आवेश वाहक होते है-
(अ) इलेक्ट्रॉन (ब) होल (स) पोजीट्रॉन (द) उपरोक्त सभी Ans(ब)

प्रश्न 21. विद्युतरोधी पदार्थों के लिए ऊर्जा बैंड अन्तराल (Eg) का मान है-
(अ) $E \approx 0$ (ब) E > 3ev (स) E=3eV (द) परिवर्तित नहीं होती है। Ans (ब)

प्रश्न 22. पश्चदिशीक बायस में डायोड में प्रवाहित धारा किस कोटि की होती है-
(अ) mA (ब) μA (स) A (द) kA Ans(ब)

प्रश्न 23. नैज अर्धचालकों में अपद्रव्य मिलाने से-
(अ) वे विद्युतरोधी हो जाते है। (स) चालकता बढ़ जाती है। (ब) चालकता कम हो जाती है। (द) चालकता अपरिवर्तित रहती है। Ans (स)

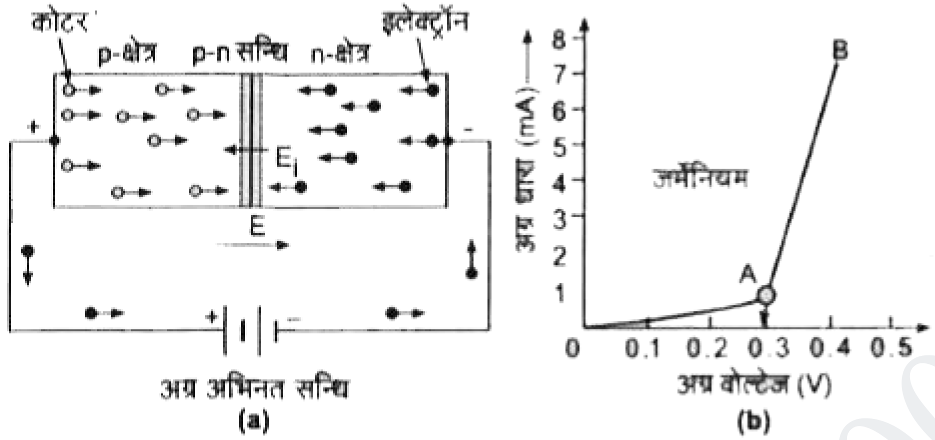
प्रश्न 24. अवक्षय परत का निर्माण कौनसी धारा के प्रवाह के कारण होता है-
(अ) विसरण धारा (ब) अपवाह धारा (स) विसरण (द) इनमें से कोई नहीं Ans (स)

प्रश्न 25. नैज अर्धचालकों को P-प्रकार के अर्धचालकों में परिवर्तित करने के लिए कौनसे समूह की अशुद्धि मिलाई जाती है- (अ) पंचसयोजी (ब) चतुर्थसंयोजी (स) त्रिसंयोजी (द) इनमें से कोई नहीं Ans (स)

प्रश्न 26. शून्य डिग्री केल्विन पर, अर्धचालक-
(अ) सुचालक होता है।(ब) कुचालक होता है।(स) चालकता अधिकतम होती है। (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

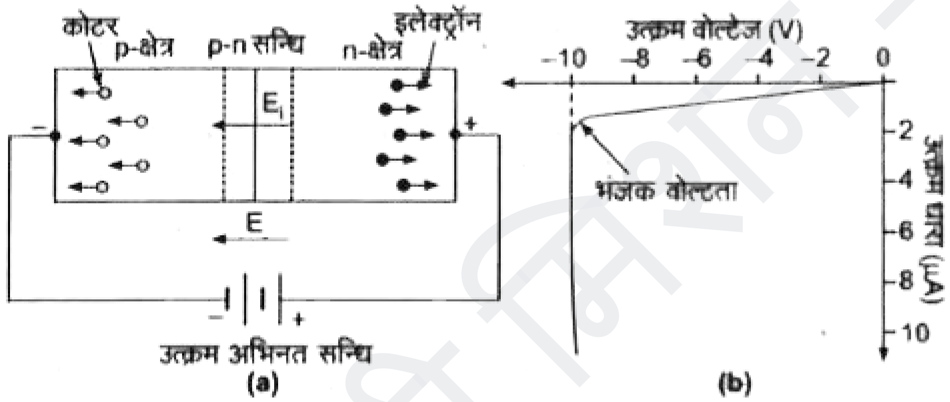
लघुत्तरात्मक प्रश्न

प्रश्न **1.** अग्रदिशिक बायस किसे कहते है-
उत्तर- डायोड को अग्रदिशिक बायस तब कहा जाता है जब उसके p-प्रकार वाले हिस्से को बैटरी के धनात्मक (+) टर्मिनल से और n-प्रकार वाले हिस्से को बैटरी के ऋणात्मक (-) टर्मिनल से जोड़ा जाता है। इस स्थिति में, डायोड में धारा आसानी से प्रवाहित होती है, जो इसे एक दिशा में धारा के प्रवाह की अनुमति देता है।



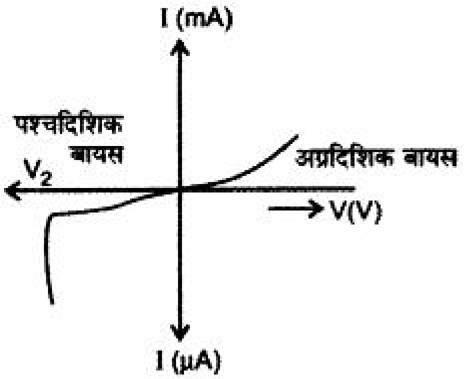
प्रश्न **2.** पश्च दिशिक बायस किसे कहते है ?

उत्तर- डायोड को पश्च दिशिक बायस तब कहा जाता है जब उसके p-प्रकार वाले हिस्से को बैटरी के ऋण सिरे (-) टर्मिनल से और n-प्रकार वाले हिस्से को बैटरी के धन सिरे (+) टर्मिनल से जोड़ा जाता है।



प्रश्न **3.** अर्धचालक डायोड के लिए V-1 अभिलाक्षणिक वक्र खिचिए।

उत्तर



प्रश्न **4.** ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के आधार पर पदार्थों के वर्गीकरण को समझाइये।

उत्तर - ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के आधार पर पदार्थ तीन प्रकार के होतें हैं;-

1. कुचालक या विद्युत रोधी
2. चालक
3. अर्द्धचालक

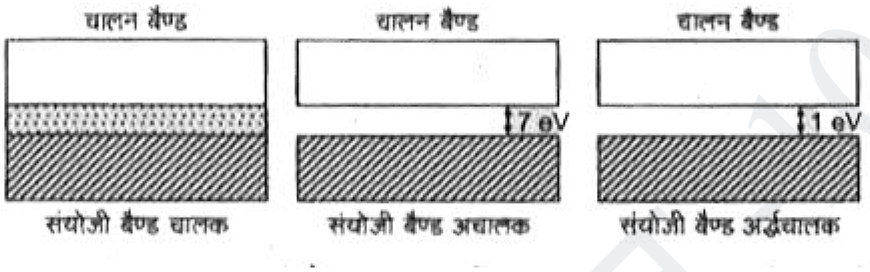
1. कुचालक या विद्युत रोधी:– वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड एवं चालन बैण्ड के मध्य का ऊर्जा अन्तराल E_g>3eV, अत्यधिक हो, कुचालक या विद्युत रोधी कहलाते है। सामान्य ताप पर इलेक्ट्रॉन

शेखावाटी मिशन-100

संयोजी बैण्ड से चालक बैण्ड में नहीं जाते है जबकि विद्युत चालन के लिए चालन बैण्ड में मुक्त इलेक्ट्रॉन होने चाहिए।

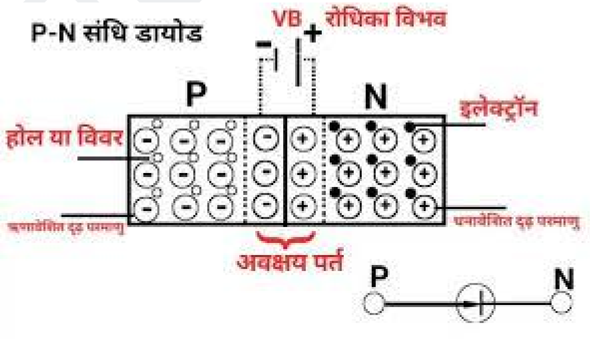
2. चालक:- वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड (E_V) एवं चालक बैण्ड (E_C) के मध्य का ऊर्जा अन्तराल शुन्य या अतिअल्प हो, चालक कहलाते है। इन पदार्थो का वर्जित ऊर्जा अन्तराल अल्प होने के कारण, सामान्य ताप पर भी इलेक्ट्रॉन संयोजी बैण्ड से चालन बैण्ड में चले जाते हैं।

3. अर्द्धचालक:– वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड (E_V) एवं चालक बैण्ड (E_C) के मध्य का ऊर्जा अन्तराल E_g<3eV चालकों से अधिक व कुचालकों से कम हो, अर्द्धचालक कहलाते हैं। सामान्य ताप पर संयोजी बैण्ड में कुछ सहसंयोजक बन्ध टुट जाते हैं। जिससे संयोजी बैण्ड में होल तथा चालन बैण्ड में मुक्त इलेक्ट्रॉन उत्पन्न हो जाते है फलस्वरूप पदार्थ चालक की तरह कार्य करता है।



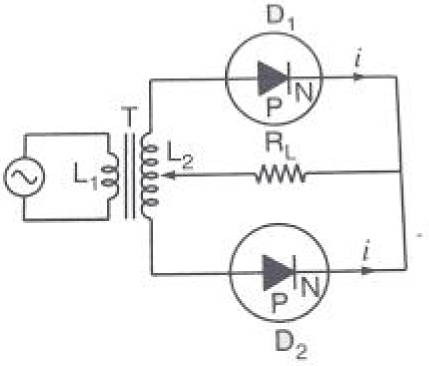
प्रश्न **5.** P-N संधि निर्माण के समय होने वाली प्रक्रियाओं को समझाइये।

उत्तर- ज P-प्रकार के अर्द्धचालक को N-प्रकार के अर्द्धचालक से संयोजन किया जाता है तो निम्न दो प्रक्रियाएँ होती है (a) विसरण (b) अपवाह दोनों अर्द्धचालकों में आवेश वाहक के घनत्व भिन्न-भिन्न होने के कारण, इलेक्ट्रॉन N- क्षेत्र से P-क्षेत्र की ओर एवं होल P- क्षेत्र से N- क्षेत्र की ओर विसरित होते है। इलेक्ट्रॉन ड्रिफ्ट (अपवाह) इलेक्ट्रॉन विसरण होल विसरण हासी क्षेत्र परिणाम स्वरूप P- क्षेत्र में ऋण आवेश एवं N- क्षेत्र में धन आवेश प्रकट हो जाता है। इस प्रकार सन्धि पर एक परत उत्पन्न हो जाती है जिसमें आवेश वाहक नहीं होते हैं। केवल स्थिर आयन स्थित होते हैं, इस परत को अवक्षय परत कहते है। अवक्षय परत की मोटाई 10^{-6} m की कोटि की होती है। अवक्षय परत के सिरों पर उत्पन आवेशित परतों के कारण उत्पन विद्युत क्षेत्र और अधिक आवेश वाहकों को अपने अवक्षय परत के सिरों पर उत्पन विभवान्तर, अवरोधी विभव या विभव प्राचीर कहलाता है।



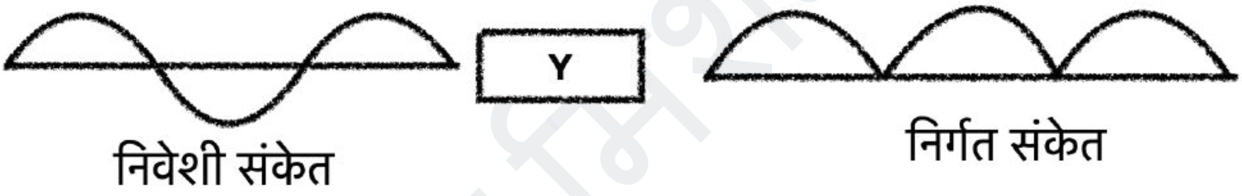
प्रश्न **6.** पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्य प्रणाली को चित्र सहित समझाइए

उत्तर-



पूर्ण तरंग दिष्टकारी

ऐसा दिष्टकारी जो प्रत्यावर्ती संकेत के पूरे भाग को दिष्ट संकेत में रूपान्तरित करें, पूर्ण तरंग दिष्टकारी कहलाता है। पूर्णरंग दिष्टकारी में centre-tap (मध्य-निष्कासी) ट्रांसफर काम में लेते है। पूर्ण तरंग दिष्टकारी में दो डायोड काम में लिए जाते है। प्रथम आधे भाग में पहला डायोड अग्रबायस में व दूसरा डायोड पश्चबायस में होता है। अत: पहले डायोड से निर्गत संकेत प्राप्त होता है। अगले आधे भाग में पहला डायोड पश्च वायस में व दूसरा डायोड अग्र बायस में होता है। जिससे दूसरे डायोड निर्गत संकेत देता है। तथा यह प्रक्रिया लगातार चलती रहती है।



प्रश्न **7.** Pव N प्रकार के अर्धचालकों को समझाइए

उत्तर- P-प्रकार का अर्धचालक -

P-प्रकार का अर्धचालक तब बनता है जब नैज अर्धचालक में ग्रुप-III की त्रिसंयोजी अशुद्धियाँ (Al,B, In) अपमिश्रित की जाती है। इस प्रकार के अर्धचालक में की कमी रहती है, जिसके कारण इसमें होल होते है। जो कि मुख्य आवेश वाहक का कार्य करते है।

N-प्रकार का अर्धचालक-

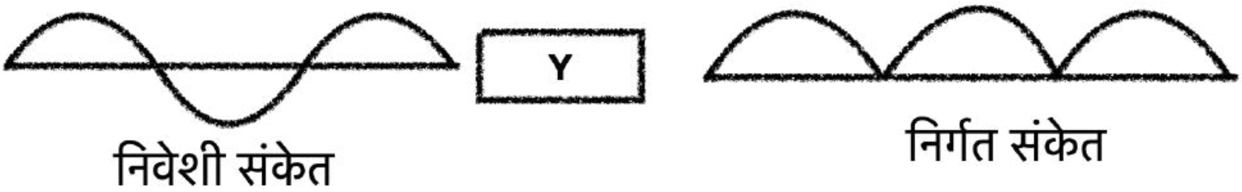
n- प्रकार का अर्धचालक तब बनता है जब नैज अर्धचालक में ग्रुप-Vकी पंचसंयोजी अशुद्धियाँ (As, Sb, P) अपमिश्रित की जाती है। इस प्रकार के अर्धचालक में की अधिकता रहती है जिसके कारण ९ मुख्य आवेशवाहक का कार्य करते है।

दीर्घउत्तर प्रश्न:-

प्रश्न **1**.अवक्षय परत से आप क्या समझते हैं? P–N संधि डायोड की संधि पर इसके बनने की प्रक्रिया को समझाइए।

प्रश्न **2.** p-n संधि डायोड के अग्रदिशिक बायस एवँ पश्चदिशिक बायस से क्या तात्पर्य है? p-n संधि डायोड के अग्रदिशिक बायस एवँ पश्चदिशिक बायस में V-I अभिलाक्षणिक के अध्ययन के लिए प्रायोगिक विद्युत परिपथ आरेख बनाइये। p-n संधि डायोड के अग्रदिशिक बायस एवँ पश्चदिशिक बायस V-I अभिलाक्षणिक वक्र बनाइए ।

प्रश्न **3.**निम्न दिए गए चित्र में युक्ति Y का नाम लिखिए। इसका परिपथ चित्र बनाकर कार्यविधि बनाइए।



शेखावाटी मिशन -100

मॉडल प्रश्न - प्रत्र- 1
उच्च माध्यमिक परीक्षा- 2026
शेखावाटी मिशन-100
विषय - भौतिक विज्ञान

समय : 3 घण्टे 15 मिनट पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :-

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांकन अनिवार्यतः लिखे।
2. सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य है।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर पुस्तिका में ही लिखे।
4. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्व लिखे।
5. प्रश्न क्रमांक 14 से 18 में आंतरिक विकल्प है।

खण्ड - अ

प्रश्न 1. बहुविकल्पी प्रश्न (i से & xviii) निम्न प्रश्नो के उत्तर सही विकल्प चयन कर उत्तर पुस्तिका में लिखिये - $\left[\frac{1}{2}\times 18=9\right]$

(i) विद्युत फलक्स का SI मात्रक है-

(अ) $NC^{-1}m^2$ (ब) $NC^{-1}m^{-2}$ (स) $N^{-1}C^{-1}m^{-1}$ (द) $N^{-1}C^{-1}m^2$ ( )

(ii) किसी वस्तु को $8\times10^{-19}C$ से धनावेशित करने के लिए उसमें से निकाले गए इलेक्ट्रॉन की संख्या होगी -

(अ) 3 (ब) 5 (स) 7 (द) 9 ( )

(iii) एक संधारित्र की धारिता C है इसे V विभवांतर तक आवेशित किया जाता है यदि इसे प्रतिरोध से संबंधित कर दिया जाये तब उर्जा क्षय की मात्रा होगी-

(अ) CV^2 (ब) $\frac{1}{2}CV^2$ (स) $\frac{1}{4}CV^2$ (द) $\frac{1}{2}Qv^2$ ( )

(iv) विद्युत क्षेत्र रेखाओं एवं समविभव पृष्ठ के मध्य बनने वाला कोण है-

(अ) 90^0 (ब) 180^0 (स) 270^0 (द) 0^o ( )

(v) किसी धातु का विशिष्ठ प्रतिरोध निर्भर करता है

(अ) ताप पर (ब) दाब पर (स) लम्बाई व क्षेत्रफल पर (द) चुम्बकीय क्षेत्र पर ( )

(vi) धारावाही कुण्डली का विद्युत चुम्बकीय आघुर्ण होता है-

(अ) $\vec{m}=\frac{N\vec{A}}{I}$ (ब) $\vec{m}=\frac{\vec{A}}{NI}$ (स) $\vec{m}=NI\vec{A}$ (द) $\vec{m}=\frac{I\vec{A}}{N}$ ( )

(vii) एक पदार्थ की अपेक्षित चुम्बकशीलता 300 है पदार्थ की प्रकृति होनी चाहिए-

(अ) लौह चुम्बकीय (ब) अनुचुम्बकीय (स) प्रतिचुम्बकीय (द) कोई नहीं ( )

शेखावाटी मिशन - 100

(viii) अन्योन्य प्रेरकत्व का विमीय सूत्र है-

(अ) $M^1L^2T^{-2}A^{-2}$ (ब) $M^1L^{-2}T^2A^2$ (स) $M^1L^2T^{-2}A^2$ (द) $M^1L^{-1}T^2A^2$ ( )

(ix) लैंज के नियम का संबंध है-

(अ) आवेश संरक्षण से (ब) द्रव्यमान संरक्षण से (स) संवेग संरक्षण से (द) ऊर्जा संरक्षण से ( )

(x) प्रत्यावर्ती धारा के वर्गमाध्य मूल मान व शिखर मान का अनुपात होता है-

(अ) $\sqrt{2}$ (ब) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (स) $\frac{1}{2}$ (द) $2\sqrt{2}$ ( )

(xi) किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग के विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र होते हैं.

(अ) समान कला, परस्पर समांतर (ब) विपरीत कला, परस्पर लम्बवत

(स) विपरीत कला, परस्पर समांतर (द) समान कला, परस्पर लम्बवत ( )

(xii) क्रांतिक कोण (i_c) व अपवर्तनांक (n) में संबंध होता है-

(अ) $n = \sin i_c$ (ब) $n = \frac{1}{\sin i_c}$ (स) $n = \cos i_c$ (द) $n = \frac{1}{\cos i_c}$ ( )

(xiii) समतल दर्पण की क्षमता होती है।

(अ) 25D (ब) 40D (स) अनंत डायफ्टर (द) शून्य डायफ्टर ( )

(xiv) समतल ध्रुवित प्रकाश में कम्पन्न तल होते है-

(अ) सभी दिशाओं में (ब) केवल एक दिशा में (स) लम्बवत दिशाओं में (द) उपरोक्त में से कोई नहीं ( )

(xv) फोटॉन के संवेग का सूत्र है-

(अ) $\frac{h\upsilon}{c}$ (ब) $\frac{hc}{\lambda}$ (स) $\frac{h\lambda}{c}$ (द) $\frac{h}{c\lambda}$ ( )

(xvi) बोर मॉडल के अनुसार हाइड्रोजन परमाणु के nवीं कक्षा की त्रिज्या समानुपाती होती है-

(अ) n के (ब) n^2 के (स) n^3 के (द) n^4 के ( )

(xvii) नाभिक के घनत्व का सन्निकट मान होता है-

(अ) $2.3\times10^{17}kg/m^3$ (ब) $2.3\times10^{-17}kg/m^3$ (स) $2.3\times10^{19}\ kg/m^3$ (द) $2.3\times10^{-19}kg/m^3$ ( )

(xviii) पूर्ण तरंग दिष्टकारी में प्राप्त निर्गत संकेत की आवृत्ति निवेशी संकेत की आवृति से होती है-

(अ) कम (ब) ज्यादा (स) बराबर (द) दुगुनी ( )

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए- $\left[\frac{1}{2}\times10=5\right]$

(i) समविभव पृष्ठ पर विभव का मान ....होता है।

(ii) प्रतिरोधकता का SI मात्रक .... होता है।

(iii) चल कुण्डली धारामापी में त्रिज्यीय क्षेत्र बढ़ाने के लिए ध्रुव .... काटे जाते है।

(iv) किसी पदार्थ की आपेक्षिक पारगम्यता एक से थोड़ी अधिक है तब वह .... कहलाता है।

(v) दो परिनालिकाओं के समान सिरों के मध्य .... व असमान सिरो के मध्य ...... बल पाया जाता है।

शेखावाटी मिशन - 100

(vi) दूरसंचार से संबंधित तरंगें .... होती है-

(vii). संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से अंतिम प्रतिबिम्ब .... बनता है।

(viii) ध्रुवण ही वह घटना है जो यह बताती है की प्रकाश तरंगे .... प्रकृति की होती है।

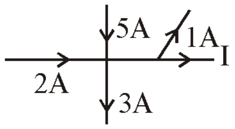
(ix) प्रकाश विद्युत प्रभाव में निरोधी का मान आपतित प्रकाश की .... पर निर्भर करता है।

(x) यदि दो कणों का .... समान है तो उनकी दे-ब्रोग्ली तंरगदैर्ध्य समान होती है।

प्रश्न 3. निम्न प्रश्नों के उत्तर एक से दो पंक्ति में दीजिए- **[1×10 = 10]**

(i) किसी चालक में इलेक्ट्रॉन के अपवहन वेग को परिभाषित कीजिए-

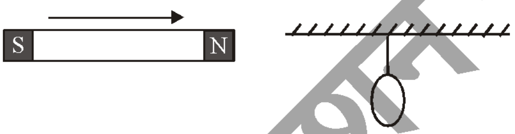
(ii) दिए गए चित्र में धारा I का मान ज्ञात कीजिए-



(iii) क्यूरी तापक्रम को परिभाषित कीजिए-

(iv) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखे चुम्बकीय द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण का व्यंजक लिखिए-

(v) चित्र में ताँबे की एक वलय एक धागे द्वारा उर्ध्वाधर तल में लटकी है। एक चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को वलय की ओर क्षैतिज दिशा में लाया जाता है वलय की स्थिति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?



(vi) विस्थापन धारा को परिभाषित कीजिए-

(vii) बिन्दुवत प्रकाश स्त्रोत से निकलने वाले तरंगाग्र का प्रकार बताते हुए इसको चित्र द्वारा निरूपित कीजिए-

(viii) प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना में निरोधी विभव को परिभाषित कीजिए-

(ix) बोर मॉडल की दो कमियाँ लिखिए

(x) नाभिकीय विखंडन को परिभाषित कीजिए-

खण्ड-ब

4. किसी द्विध्रुव के वैद्युत विभव तथा एकल आवेश के वैद्युत विभव में तुलना कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

5. परिनालिका में संचित चुंबकीय ऊर्जा का व्यंजक परिनालिका के चुंबकीय क्षेत्र **B**, क्षेत्रफल **A** तथा लम्बाई l के पदों में ज्ञात कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

6. ट्रॉसफार्मर का सिद्धांत लिखिए। संक्षेप में ट्रांसफार्मर की कार्यविधि समझाइए-

7. किसी 30cm फोकस दूरी के उत्तल लेंस के सम्पर्क में रखे 20cm फोकस दूरी के अवतल लेंस के संयोजन से बने संयुक्त लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

8. कला-संबद्ध स्त्रोतों S_1 व S_2 से किसी बिंदु पर उत्पन्न विस्थापन क्रमशः $y_1 = a\cos(wt)$ तथा $y_2 = a\cos\left(wt + \frac{2\pi}{3}\right)$ हो तो परिणामी विस्थापन ज्ञात कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

शेखावाटी मिशन - 100

9. हाइगेन्स के तरंग सिद्धान्त का उपयोग करते हुए प्रकाश के अपवर्तन के नियमों को समझाइए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

10. आइंस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण व्युत्पन्न कीजिए-

11. रदरफोर्ड मॉडल की सीमाएँ लिखिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

12. द्रव्यमान क्षति एवं नाभिकीय बंधन-ऊर्जा को परिभाषित कीजिए तथा इनके मध्य सम्बंध लिखिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

13. अपद्रव्यी अर्द्धचालक किसे कहते हैं? दो कार्बनिक अर्द्धचालको के उदाहरण लिखिए। $\left[1\frac{1}{2}\right]$

खण्ड-स

14. विद्युत द्विध्रुव के कारण उसकी अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 + 1 =3)

अथवा

गाऊस के नियम द्वारा आवेशित गोलीय चालक के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। (2 + 1 =3)

15. (i) दर्शाइये कि संधारित्रीय AC परिपथ में धारा, वोल्टता से $\pi/2$ अग्रगामी होती है। V व I का समय के सापेक्ष ग्राफ भी बनाइये।

(ii) 15μF का एक संधारित्र 220V, 50Hz स्रोत से जोड़ा गया है। परिपथ का संधारित्रीय प्रतिघात ज्ञात कीजिए । [2+1 = 3]

अथवा

(i) दर्शाइये कि शुद्ध प्रेरणिक, परिपथ में धारा, वोल्टता से $\pi/2$ अथवा 1/4 चक्र पीछे रहती है। [2+1 = 3] V व I का समय के सापेक्ष ग्राफ भी बनाइये ।

(ii) 25 mH का एक शुद्ध प्रेरक 220V, 50Hz स्रोत से जुड़ा है। परिपथ का प्रेरकीय प्रतिघात ज्ञात कीजिए।

16. अर्धचालक किसे कहते है। N व P प्रकार के अर्धचालकों को किस प्रकार बनाया जाता है। आवश्यक चित्र बनाइए। [1+1+1 = 3]

अथवा

दिष्टकरण को परिभाषित करते हुए अर्धतरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र बनाते हुए इसकी कार्यप्रणाली समझाइए- [1+1+1 = 3]

खण्ड-द

17. ऐम्पियर के परिपथीय नियम से एक अत्यधिक लम्बी धारावाही परिनालिका के अन्दर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए । आवश्यक चित्र बनाइए । [3+1 = 4]

अथवा

चल कुण्डली धारामापी की बनावट व कार्य प्रणाली लिखिए। आवश्यक चित्र बनाइए ।[3+1 = 3]

18. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से क्या तात्पर्य है? संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनने का किरण आरेख बनाइए। इसकी कार्यप्रणाली का संक्षिप्त वर्णन कर इसके कुल आवर्धन का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। [1+3=4]

अथवा

दूरदर्शक से क्या तात्पर्य है? अपवर्ती दूरदर्शक द्वारा प्रतिबिम्ब बनने का किरण आरेख बनाइए। इसकी कार्यप्रणाली का संक्षेप में वर्णन कर इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र व्युत्पन्न कीणिए । [1+3=4]

शेखावाटी मिशन - 100

मॉडल प्रश्न - प्रत्र- 2
उच्च माध्यमिक परीक्षा-2026
शेखावाटी मिशन-100
विषय - भौतिक विज्ञान

मय : 3 घण्टे 15 मिनट | पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :-

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांकन अनिवार्यतः लिखे।
2. सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य है।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर पुस्तिका में ही लिखे।
4. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्व लिखे।
5. प्रश्न क्रमांक 14 से 18 में आंतरिक विकल्प है।

खण्ड - अ

1. बहुविकल्पी प्रश्न (i से & xviii) निम्न प्रश्नो के उत्तर सही विकल्प चयन कर उत्तर पुस्तिका में लिखिये – **[0.5×18 = 9]**

(i) एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन एकसमान विद्युत क्षेत्र में स्थित है

(अ) उन पर लगने वाले वैद्युत बल बराबर होगे (ब) बलों के परिमाण बराबर होगे

(स) उनके त्वरण बराबर होगे (द) उनके त्वरण के परिमाण बराबर होगे ( )

(ii) एब बंद पृष्ठ के भीतर n वैद्युत द्विध्रुव स्थित है। बन्द पृष्ठ से निर्गत कुल वैद्युत फलक्स होगा-

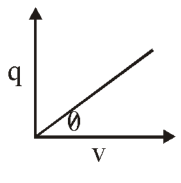
(अ) $\frac{ne}{\varepsilon_0}$ (ब) $\frac{2e}{\varepsilon_0}$ (स) $\frac{2ne}{\varepsilon_0}$ (द) शून्य ( )

(iii) किसी चालक गोले के अंदर विद्युत विभव-

(अ) समान रहता है (ब) शून्य होता है

(स) केन्द्र से पृष्ठ तक घटता है (द) केन्द्र से पृष्ठ तक बढ़ता है ( )

(iv) एक विलगीत वस्तु के लिए विभव एवं आवेश में ग्राफ नीचे प्रदर्शित है। इस वस्तु की धारिता होगी-



(अ) $\sin\theta$ (ब) $\cos\theta$ (स) $\tan\theta$ (द) $\cot\theta$ ( )

(v) किरचॉफ के प्रथम व द्वितीय नियम क्रमशः आधारित है-

(अ) द्रव्यमान तथा ऊर्जा संरक्षण नियमों पर (ब) आवेशा तथा ऊर्जा संरक्षण नियमों पर

(स) द्रव्यमान तथा आवेश संरक्षण नियमों पर (द) धारा तथा द्रव्यमान संरक्षण नियमों पर ( )

शेखावाटी मिशन - 100

(vi) एक लौह चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकशीलता (μ) है-

(अ) $\mu >> 1$ (ब) $\mu = 1$ (स) $\mu < 1$ (द) $\mu = 0$ ( )

(vii) एक अतिचालक पदार्थ के लिए सही युग्म है-

(अ) $\chi = 1$ व $\mu_r = 0$ (ब) $\chi = 0$ व $\mu_r = 1$ (स) $\chi = -1$ व $\mu_r = 0$ (द) $\chi = 0$ व $\mu_r = -1$ ( )

(viii) लेंज का नियम किसके संरक्षण पर आधारित है-

(अ) आवेश (ब) प्रेरित विभव (स) प्रेरित धारा (द) ऊर्जा ( )

(ix) छड़ में प्रेरित वि.वा.ब. का मान होगा-

(अ) Blv (ब) Bl^2v (स) Blv^2 (द) $B^2l^2v^2$ ( )

(x) शत प्रतिशत दक्षता वाले ट्रांसफार्मर की प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों में प्रवाहित हो रही धारा का अनुपात 1 : 4 हो तो प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों पर वोल्टता का अनुपात होगा-

(अ) 1 : 4 (ब) 4 : 1 (स) 1 : 2 (द) 2 : 1 ( )

(xi) यदि $\vec{E}$ व $\vec{B}$ एक विद्युत चुम्बकीय तरंग के विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्र सदिश है तो विद्युत चुम्बकीय तरंग संचरण की दिशा किसके अनुदिश होगी-

(अ) $\vec{E}$ (ब) $\vec{B}$ (स) $\vec{E} \times \vec{B}$ (द) $\vec{E} . \vec{B}$ ( )

(xii) वस्तु से बड़े आकार का काल्पनिक प्रतिबिम्ब किसके द्वारा बनाया जा सकता है-

(अ) उत्तल दर्पण (ब) अवतल दर्पण (स) समतल दर्पण (द) अवतल लेंस ( )

(xiii) प्रकाश की किरण जब एक माध्यम से दूसरे माध्यम में गमन करती है तो निम्न में से नहीं बदलता है-

(अ) वेग (ब) आवृत्ति (स) तरंगदैर्ध्य (द) उपरोक्त सभी ( )

(xiv) दो तरंगों के मध्य कलांतर π है दोनों तरंगों के मध्य पथांतर होगा-

(अ) λ (ब) $\frac{\lambda}{2}$ (स) $\frac{\lambda}{3}$ (द) $\frac{\lambda}{4}$ ( )

(xv) देहली आवृत्ति से अधिक आवृत्ति के प्रकाश के लिए प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रयोग में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की संख्या किसके समानुपाती होती है-

(अ) आपतित फोटॉन की ऊर्जा (ब) आपतित प्रकाश की आवृत्ति

(स) आपतित फोटॉन का संवेग (द) आपतित फोटॉन की संख्या ( )

(xvi) हाइड्रोजन परमाणु की कौनसी श्रेणी स्पैक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होती है-

(अ) पाश्चन श्रेणी (ब) बामर श्रेणी (स) ब्रेकट श्रेणी (द) फुण्ड श्रेणी ( )

(xvii) $^{1}_{1}H$ व $^{27}_{13}Al$ नाभिकों के घनत्वो का अनुपात होगा-

(अ) 1 : 13 (ब) 1 : 27 (स) 1 : 3 (द) 1 : 1 ( )

(xviii) अर्द्धतरंग दिष्टकारी में प्राप्त निर्गत संकेत की आवृत्ति निवेशी संकेत की आवृत्ति से होती है-

(अ) कम (ब) ज्यादा (स) बराबर (द) कोई नहीं ( )

शेखावाटी मिशन - 100

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए- [0.5×10 = 5]

(i) एक समान आवेशित पतले गोलीय कोश के अंदर विद्युत विभव का मान .... होता है।

(ii) धारा घनत्व का मात्रक .... होता है।

(iii) आदर्श अमीटर व आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध क्रमशः .... व ...... होता है।

(iv) प्रतिचुम्बकीय पदार्थो का चुम्बकीय आघूर्ण .... होता है-

(v) विद्युत धारा जनित्र .... को ...... में परिवर्तित करता है।

(vi) विद्युत चुम्बकीय तरंगे .... का परिवहन नहीं करती है।

(vii) जब प्रिज्म पर श्वेत प्रकाश आपतित होता है तो प्राप्त वर्णक्रम में सबसे कम विचलन ....का होता है।

(viii) ध्रुवीत प्रकाश में कम्पन्न तल व ध्रुवण तल एक-दूसरे के .... होते है।

(ix) फोटॉन का विराम द्रव्यमान .... होता है।

(x) प्रकाश विद्युत प्रभाव प्रयोग में प्रकाश विद्युत धारा का मान आपतित प्रकाश की .... पर निर्भर करता है।

3. निम्न प्रश्नों के उत्तर एक से दो पंक्ति में दीजिए- [1×10 = 10]

(i) ओम के नियम को परिभाषित कीजिए-

(ii) सेल की टर्मिनल वोल्टता व वि.वा.बल में संबंध लिखिए-

(iii) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के दो गुण लिखिए-

(iv) चुम्बक की ज्यामितीय लम्बाई (L_g) व चुम्बकीय लम्बाई (L_m) में संबंध लिखिए-

(v) एक कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में से (a) तेजी से, (b) धीरे से हटाया जाता है। किस दशा में अधिक कार्य करना होगा?

(vi) विद्युत चुम्बकीय तरंगों में विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ एवं चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ के मध्य कोण व कलांतर का मान लिखिए-

(vii) दुरस्थ स्थित प्रकाश स्त्रोत से आने वाले तरंगाग्र का प्रकार बताते हुए इसको चित्र द्वारा निरूपित कीजिए

(viii) प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना में कार्यफलन को परिभाषित कीजिए-

(ix) किसी परमाणु के इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग के लिए बोर की क्वांटीकरण शर्त क्या है-

(x) नाभिकीय बंधन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए-

खण्ड-ब

4. समांतर प्लेट संधारित्र के लिए धारिता का सूत्र ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

5. जब किसी कुण्डली में 0.05 सेकण्ड में धारा का मान +2A से -2A बदलता है तो कुण्डली में 8V का वि.वा. बल प्रेरित होता है। तो कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

6. LCR श्रेणी परिपथ में प्रत्यावर्ती वोल्टता तथा धारा के मान निम्न है-

V = 210 sin(200t)

शेखावाटी मिशन - 100

$I = 7\sin(200t - \pi/3)$

परिपथ में प्रतिबाधा एवं प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

7. एक बिम्ब उत्तल लेंस से 20 सेमी की दूरी पर रखा है। यदि लेंस द्वारा तीन गुना आवर्धित वास्तविक प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है तब लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

8. दो एकवर्णीय प्रकाश किरणों की तीव्रताएं क्रमशः I और 4I है इनके अध्यारोपण से उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ की तीव्रताएं ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

9. हाइगेन्स के तरंग सिद्धांत से प्रकाश के अपवर्तन हेतु स्नैल का नियम व्युत्पन्न कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

10. निरोधी विभव पर आपतित विकिरण की आवृत्ति के प्रभाव को समझाइए-

11. डी-ब्राग्ली परिकल्पना से बोर के द्वितीय अभिग्रहित की व्याख्या कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

12. नाभिकीय बल को परिभाषित करते हुए इसके गुणधर्म लिखिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

13. ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के आधार पर पदार्थों के वर्गीकरण को समझाइए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

खण्ड-स

14. विद्युत द्विध्रुव के कारण उसकी निरक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। [2+1 = 3]

अथवा

गाऊस के नियम द्वारा किसी आवेशित समरूप चालक पट्टिका के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। [2+1 = 3]

15. (1) श्रेणी L-C-R परिपथ को समझाइए, वैद्युत अनुनाद की स्थिति में अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

(2) किसी श्रेणीबद्ध L-C-R परिपथ में L=8H, C=0.5μF तथा $R = 100\Omega$ है परिपथ की अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए- [2+1 = 2]

अथवा

(1) ट्रांसफार्मर क्या है इसका सिद्धांत बताते हुए कार्यविधि का सचित्र वर्णन कीजिए-

(2) एक उच्चायी ट्रांसफार्मर 220 वोल्ट को 2200 वोल्ट में परिवर्तित करता है यदि इसकी द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या 1600 हो तो प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या ज्ञात कीजिये। [2+1 = 3]

16. नैज अर्धचालक किसे कहते है? P-n संधि निर्माण की प्रक्रिया को आवश्यक चित्र बनाकर समझाइए।

अथवा

दिष्टकरण को परिभाषित करते हुए पूर्णतरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र बनाते हुए इसकी कार्यप्रणाली समझाइए।

शेखावाटी मिशन - 100

खण्ड-द

17. बायो सावर्ट नियम का उपयोग करके वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए- **[3+1 = 3]**

अथवा

एम्पियर के नियम की सहायता से लम्बे बेलनाकार धारावाही चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए। चुम्बकीय क्षेत्र का चालक से दूरी के साथ ग्राफ निरूपण कीजिए- **[3+1 = 3]**

18. प्रिज्म द्वारा प्रकाश के अपवर्तन का आवश्यक किरण चित्र बनाइए तथा न्यूनतम विचलन कोण का व्यंजक प्राप्त कीजिए। **[1+3 = 4]**

अथवा

अपवर्तन को परिभाषित कीजिए। किसी पतले लेंस के लिए लेंस की बिंब दूरी (u), प्रतिबिम्ब दूरी (v) व फोकस दूरी (f) से संबंध व्युत्पन्न कीजिए। **[1+3 = 4]**

शेखावाटी मिशन - 100