बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन हेतु ऐतिहासिक पहल ...

शेखावाटी मिशन 100

सत्र: 2024-25

(कक्षा: 12)

Physics

पढ़ेगा राजस्थान

बढ़ेगा राजस्थान

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

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

संयोजक कार्यालय - संयुक्त निदेशक कार्यालय, चूरू संभाग, चूरू
शेखावाटी मिशन - 100 मार्गदर्शक
बजरंग लाल
संयुक्त निदेशक (स्कूल शिक्षा)
चूरू संभाग, चूरू
महेन्द्र सिंह बड़सरा
संभागीय कॉर्डिनेटर, शेखावाटी मिशन 100
संयुक्त निदेशक कार्यालय, चूरू संभाग, चूरू
संकलनकर्त्ता टीम :भौतिक विज्ञान
रामावतार भदाला
तकनीकी सहयोगी शेखावाटी मिशन 100
शंकर सिंह रुंडला
रा.उ.मा.वि. - करड
(सीकर)
महिपाल सिंह बाजड़ोलिया
रा.उ.मा.वि. - पलसाना
(सीकर)
सुनिल कुमार
रा.उ.मा.वि.- घांघू
(चूरू)
अनिता कुमारी
रा.उ.मा.वि. - कुमास जागीर
(सीकर)
झाबर मल परसवाल
रा.उ.मा.वि. - हर्ष
(सीकर)
अरुण स्वामी
रा.उ.मा.वि. - बूबावास
(चूरू)
नरेन्द्र ज्याणी
रा.उ.मा.वि. - भालेरी
(चूरू)
संजय कुमार
म.गा.रा.वि. - दांता
(सीकर)
सरोज बाल्याण
रा.उ.मा.वि. - रूपगढ़
(सीकर)
कार्यालय: संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा, चूरू संभाग, चूरू (राज.)

प्रश्न–पत्र की योजना 2024–2025

कक्षा – **12** th
विषय –भौतिक विज्ञान
अवधि –3घण्टे 15 मिनट पूर्णांक–56

1. उद्देश्य हेतु अंकभार–

क्र.सं.	उद्देश्य	अंकभार	प्रतिशत
1.	ज्ञान	17	30.35
2.	अवबोध	17	30.35
3.	ज्ञानोपयोग	11.5	20.54
4.	कौशल	5	8.93
5.	विश्लेषण	5.5	9.83
योग		56.0	100.00

2. प्रश्नों के प्रकार वार अंकभार–

क्र.सं.	प्रश्नों का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	अंक प्रतिप्रश्न	कुल अंक	प्रतिशत (अंको का)	प्रतिशत (प्रश्नों का)	संभावित समय
1.	बहुविकल्पात्मक	18	1/2	9	16.07	33.96	20
2.	रिक्त स्थान	10	1/2	5	08.93	18.87	10
3.	अतिलघूत्तरात्मक	10	1	10	17.86	18.87	20
4.	लघूत्तरात्मक	10	1 ½	15	26.79	18.87	70
5.	दीर्घउत्तरात्मक	03	3	9	16.07	05.66	45
6.	निबंधात्मक	02	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.	विद्युत आवेश एवं क्षेत्र	04	07.14
2.	स्थिर विद्युत विभव तथा धारिता	03	05.36
3.	विद्युत धारा	04	07.14
4.	गतिमान आवेश और चुम्बकत्व	04	07.14
5.	चुम्बकत्व एवं द्रव्य	03	05.36
6.	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण	04	07.14
7	प्रत्यावर्ती धारा	05	08.93
8	विद्युत चुम्बकीय तरंगें	02	03.58
9	किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र	07	12.50
10	तरंग प्रकाशिकी	05	08.93
11	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति	04	07.14
12	परमाणु	04	07.14
13	नाभिक	03	05.36
14	अर्द्धचालक इलेक्ट्रानिकी–पदार्थ, युक्तियॉ तथा सरल परिपथ	04	7.14
	योग	56	100.00

BSER

प्रश्न–पत्र ब्ल्यूप्रिन्ट 2024–2025

कक्षा –12 **विषय :– भौतिक विज्ञान** **समय 3 घण्टे 15मिनट** **पूर्णांक–56**

क्र. सं.	उद्देश्य इकाई / उपइकाई	ज्ञान						अवबोध						ज्ञानोपयोग						कौशल						विश्लेषण						योग
		बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघूत्तरात्मक	लघूत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघूत्तरात्मक	लघूत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघूत्तरात्मक	लघूत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघूत्तरात्मक	लघूत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	बहुविकल्पात्मक	रिक्तस्थान	अतिलघूत्तरात्मक	लघूत्तरात्मक	दीर्घउत्तरात्मक	निबन्धात्मक	
1.	विद्युत आवेश एवं क्षेत्र	½ (1)	½ (1)	1(1)				½ (1)									1½ (1)															4(5)
2.	स्थिर विद्युत विभव तथा धारिता							½ (1)			1½ (1)					1(1)	-															3(3)
3.	विद्युत धारा		½ (1)			1½* (-)		½ (1)										1½* (1)														4(3)
4.	गतिमान आवेश और चुम्बकत्व		½ (1)									2*(1)		½ (1)										1* (-)								4(3)
5.	चुम्बकत्व एवं द्रव्य	½ (1)	½ (1)	1 (1)																		1(1)										3(4)
6.	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण	½ (2)							½ (1)								1½ (1)					1(1)										4(5)
7	प्रत्यावर्ती धारा		½ (1)										3*(1)	½ (1)					1*(-)													5(3)
8	विद्युत चुम्बकीय तरंगें	½ (1)			½ (-)						1(1)																					2(2)
9	किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र	½ (1)		1 (1)									3*(1)				1½ (1)								1*(-)							7(4)
10	तरंग प्रकाशिकी	½ (1)								1 (1)							1½ (1)										½ (1)		1½ (1)			5(5)
11	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति					1* (-)			½ (1)			1*(1)						1* (-)								½ (1)						4(3)
12	परमाणु			1 (1)				½ (1)			1½ (1)															½ (1)	½ (1)					4(5)
13	नाभिक	½ (1)		1 (1)																									1½ (1)			3(3)
14	अर्द्धचालक इलेक्ट्रानिकी पदार्थ युक्तियाँ तथा सरल परिपथ	½ (2)			1½ (1)																	1(1)					½ (1)					4(5)
	योग	5(10)	2½(5)	5(5)	2(1)	2½(-)	-	2(4)	1(2)	1(1)	4(3)	3(2)	6(2)	1(2)	-	1(1)	6(4)	2½ (1)	1(-)	-	-	3(3)	-	1(-)	1(-)	1(2)	1½(3)	-	3(2)	-	-	-
	सर्वयोग	17(21)						17(14)						11½(8)						5(3)						5½(7)						56(53)

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

यह ब्लू प्रिंट केवल मॉडल प्रश्न पत्र का है, बोर्ड का प्रश्न पत्र निर्धारित पाठ्यक्रम एवं अंक योजनानुसार ही होगा।

BSER

बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन हेतु ऐतिहासिक पहल ...
शेखावाटी मिशन 100
2025
विभिन्न विषयों की नवीनतम PDF डाउनलोड
करने हेतु QR CODE स्कैन करें
पढ़ेगा राजस्थान
बढ़ेगा राजस्थान

भौतिक विज्ञान

कक्षा -12

अध्याय -1
विद्युत आवेश एवं क्षैत्र

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)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. 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)**

2. 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)

3. 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)

4. 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)

5. 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)**

6. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक है-

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

7. 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)

शेखावाटी मिशन - 100

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

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

9. 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)

10. 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 (अ)

11. 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

12. 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)

13. 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)

14. विद्युत क्षेत्र E में द्विधूर्व 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)

15. आवेश की 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)

16. मुक्त आकाश की परावैद्युतशीलता (εo) 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)

17. परावैद्युत माध्यम में गाउस का नियम होता है।

(अ) $\oint k\left(\vec{E}\cdot d\vec{s}\right)=\frac{q}{\epsilon_0}$ (ब) $\oint \vec{E}.d\vec{s}=\frac{q}{\epsilon_o}$ (स) $\int \frac{\vec{E}.d\vec{s}}{k}=\frac{q}{\epsilon_o}$ (द) $\oint \vec{E}.d\vec{s}=0$ (अ)

18. किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र $\left(\vec{E}\right)$,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)

19. 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)

शेखावाटी मिशन - 100

20. 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)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. सजातीय आवेशों में ....तथा विजातीय आवेशों में......होता है।

उत्तर- प्रतिकर्षण, आकर्षण

2. यदि $q_1 q_2 > 0$ हो तो दोनों आवेशों के मध्य बल की प्रकृति........ होगी

उत्तर- प्रतिकर्षण $\because \left[(\pm q_1)\times(\pm q_2) > 0\right]$

3. ताबें के परावैद्युतांक का मान.........होता है।

उत्तर- अनन्त

4. $_7N^{14}$ नाभिक का आवेश........होता है।

उत्तर- $q = ne \Rightarrow 7 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = 11.2 \times 10^{-19}C$

5. दो विद्युत आवेशों के मध्य सर्वाधिक बल......माध्यम में लगता है।

उत्तर- निर्वात

6. विद्युत द्विध्रुव के अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता........ की दिशा में होती है।

उत्तर- विद्युत द्विध्रव आघूर्ण

7. विद्युत क्षेत्र रेखाओं के किसी बिन्दु पर खींची गई स्पर्श रेखा की दिशा उस बिन्दु पर........की दिशा को व्यक्त करती है।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

8. समावेशित खोखले गोले के अन्दर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता.......होती है।

उत्तर- शून्य

9. वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण एक सदिश राशि होती है, जिसकी दिशा वैद्युत द्विध्रुव के ....आवेश से ....आवेश की ओर होती है।

उत्तर- ऋण, धन

10. स्थिर आवेश के द्वारा......उत्पन्न होता है। जबकि गतिशील आवेश से ....व........और.......उत्पन्न होते है।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र, चुम्बकीय क्षेत्र, वि.क्षेत्र, विद्युत चुम्बकीय तरंगे

11. अध्रवी अणु का द्विध्रव आघूर्ण.......होता है।

उत्तर- शून्य

12. किसी क्षेत्र में रखे प्रति एकांक धनावेश पर लगने वाला बल........कहलाता है।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

13. किसी माध्यम का परावैधुतांक........पर निर्भर करता है।

उत्तर- माध्यम की प्रकृति

14. किसी विद्युत द्विध्रुव पर नेट आवेश......होता है।

उत्तर- शून्य

शेखावाटी मिशन - 100

15. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की विमा.....होती है।

उत्तर- 15. $M^1L^1T^{-3}A^{-1}$ $E = \frac{F}{q} = \frac{MLT^{-2}}{AT}$

अतिलघुत्तरात्मक प्रशन

1. विद्युत फलक्स को परिभाषित करते हुए इसका सूत्र व मात्रक लिखिए-

उत्तर एक समान विद्युत क्षेत्र में किसी काल्पनिक बन्द पृष्ठ के अभिलम्बवत गुजरने वाली विद्युत बल रेखाओं की संख्या को विद्युत फलक्स कहा जाता है।

$\Rightarrow \phi = \oint \vec{E} \cdot \vec{ds}$

$\Rightarrow$ मात्रक $= Nm^2/C$

2. स्थिर विद्युतिकी में गाउस के नियम को परिभाषित कीजिये।

उत्तर गाउस नियम के अनुसार किसी विद्युत क्षेत्र में उपस्थित बन्द पृष्ठ से निर्गत कुल फलक्स उस पृष्ठ में उपस्थित कुल आवेश और निर्वात की वैद्युतशीलता ϵ_0 के अनुपात के बराबर होता है।

$$\phi = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$$

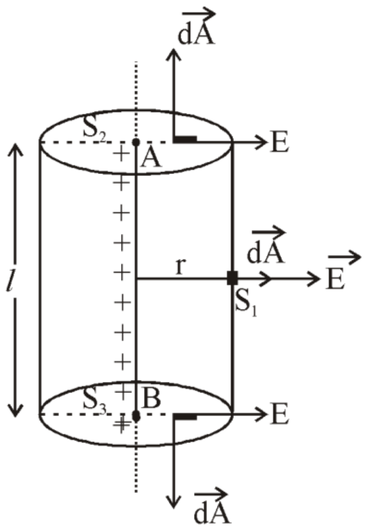
3. एक अनन्त रेखीय आवेश से 2 सेमी दूरी पर 9×10^4 N/C का विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है। रेखीय आवेश घनत्व ज्ञात कीजिए

$$\because \quad E = \frac{2k\lambda}{r} \quad \Rightarrow \lambda = \frac{Er}{2k}$$

$$\lambda = \frac{9 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2}}{2 \times 9 \times 10^9} \Rightarrow \quad \lambda = 10^{-7}\, c/m$$

लघुत्तरात्मक 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

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

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

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

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

$$\phi = E\, 2\pi r l \quad ....(2)$$

क्योंकि $\int dA = 2\pi rl$

गाऊस के नियम से

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

समीकरण (2) व (3) से

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

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

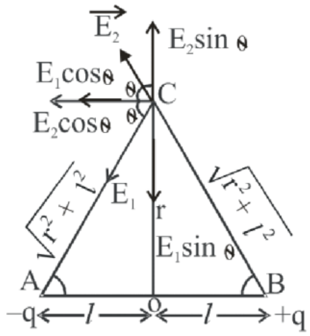
$$E = \frac{2k\lambda}{r}$$

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

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

+q आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

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

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।

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

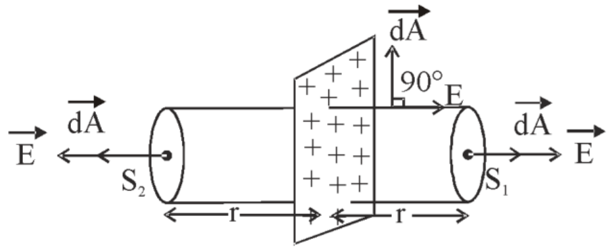
$$E = \frac{k(q.2l)}{(r^2+\ell^2)^{3/2}} \Rightarrow E = \frac{kp}{r^3\left(1+\frac{R^2}{r^2}\right)^{3/2}}$$

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

द्विध्रुव आघूर्ण की दिशा के विपरीत

शेखावाटी मिशन - 100

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



गाऊस के नियम से तीनों पृष्ठों से निर्गत फ्लक्स

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

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

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

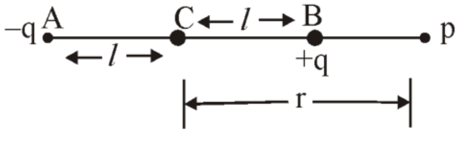
$$2EA = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$$

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

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 द्विध्रुव की दिशा में होगी।

शेखावाटी मिशन – 100

अध्याय -2
विद्युत विभव तथा धारिता

अंक विभाजन = वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक= 1×1 =1),
लघुत्तरात्मक-1 (अंक= 1×1.5 =1),

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 $U = \frac{1}{4\pi \in_o}.\frac{q_1 q_2}{r} \quad U = \frac{1}{4\pi \in_o}.\frac{e^2}{r}$

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

धारिता $C = \frac{\in_0 A}{d}$ 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 :- $E = \frac{-dv}{dr}.\hat{r}$ $\quad \frac{dv}{dr}$ = विभव प्रवणता $\quad dv = -\vec{E}.d\vec{r}$ $\quad v = -\int_{\infty}^{r} E.dr$

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_o 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 :- $Cm = \frac{\epsilon_0 AK}{d} \Rightarrow C_m = kC$

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

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**

शेखावाटी मिशन - 100

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)

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

$C = 4\pi\epsilon_o R$

$C \propto R$

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 $V_1 = \frac{kq}{d/2} = \frac{2kq}{d}$

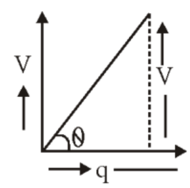
दूसरे आवेश के कारण $V_2 = \frac{kq}{d/2} = \frac{2kq}{d}$

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।

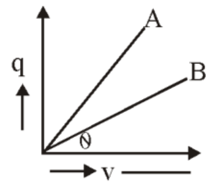
18. एक बिन्दु (q) आवेश को r त्रिज्या के वृतीय क्षेत्र में Q आवेश के चारों और घुमाने में किया गया कार्य होगा-

(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

शेखावाटी मिशन - 100

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)

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 $C_A > C_B$ $V_A < V_B$

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

अत्ति लघुत्तरात्मक प्रशन -

1. किसी आवेश के कारण अनन्त पर विभव कितना होता है।

उत्तर- $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_o}.\frac{q}{r}$

अनन्त पर $r = \infty$

$V_\infty = \frac{1}{4\pi\epsilon o}.\frac{q}{\infty} \Rightarrow$

$V_\infty = 0$

2. दो बिन्दु ओवश के निकाय की स्थितिज ऊर्जा का व्यजंक लिखिए

उत्तर- $U = \frac{kq_1q_2}{r}$ **जहाँ** $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_o}$

3. समविभव पृष्ठ किसे कहते है। दो विशेषताएँ लिखों-

उत्तर- ऐसा पृष्ठ जिस पर विद्युत विभव एक समान हो समविभव पृष्ठ कहलाता है।

1. समविभव पृष्ठ के प्रत्येक बिन्दु पर किया गया कार्य शून्य होता है।

2. विद्युत बल रेखाएँ समविभव पृष्ठ के लम्बवत होती है।

4. क्या निर्वात में किसी बिन्दु पर विद्युत विभव शून्य हो सकता है। जबकि उस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य नहीं हो उदाहरण दीजिए-

उत्तर- हाँ

उदाहरण - विद्युत द्विध्रुव की निरक्ष पर

शेखावाटी मिशन - 100

निरक्ष पर $V = 0$ जबकि $E = \frac{kp}{r^3}$

5. किसी चालक की धारिता का मान किन कारकों पर निर्भर करता है।

उत्तर- 1. चालक का क्षेत्रफल

2. चालक के चारों ओर भरे माध्यम पर

3. चालक के समीप अन्य चालक की उपस्थिति पर

6. परावैद्युतांक व विद्युत प्रवृति में सम्बन्ध लिखिए

उत्तर- $\chi = \epsilon_0 (k - 1)$

7. समान्तर प्लेट संधारित्र को परिभाषित कीजिए -

उत्तर- दो समान्तर प्लेटों का ऐसा समूह जिस पर समान परिमाण व विपरीत प्रकृति का आवेश उपस्थित हो संधारित्र कहलाता है।

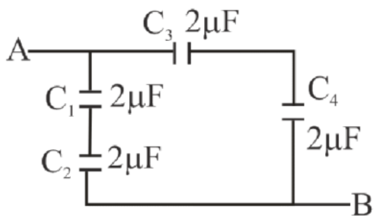
8. p विद्युत द्विध्रुव आघुर्ण के वैद्युत द्विध्रुव की अक्ष पर द्विध्रुव के केन्द्र से r दूरी पर विद्युत विभव का मान लिखिए-

उत्तर- $V = \frac{kp\cos\theta}{r^2}$

अक्ष पर $\theta = 0$

$V_{\text{अक्ष}} = \frac{kp}{r^2}$

9. 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

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

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

10. क्या किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र शून्य हो सकता है जबकि उसी बिन्दु पर वैद्युत विभव शून्य न हो उदाहरण दीजिए -

उत्तर- चालक के अन्दर $E = 0$

$V = V_{\text{पृष्ठ}}$

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।

शेखावाटी मिशन - 100

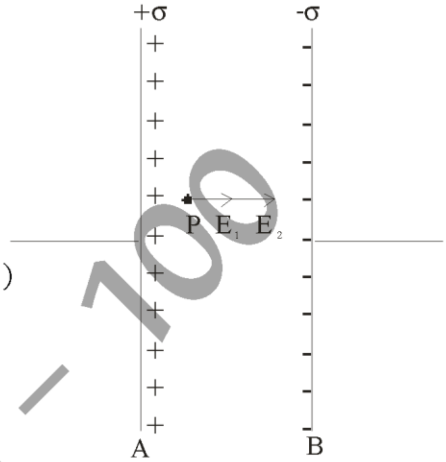
- बिंन्दु P पर प्लेट A के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$E_1 = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ (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



$\sigma = \frac{q}{A}$ .... (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 $\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$

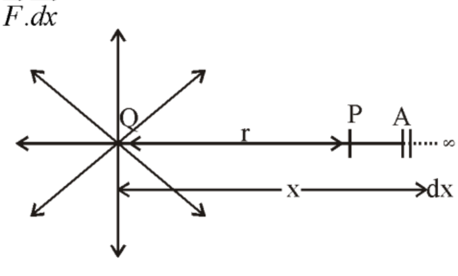
2. बिन्दु आवेश के कारण विद्युत विभव की गणना कीजिए-

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

शेखावाटी मिशन - 100

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

हल करने पर -

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

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

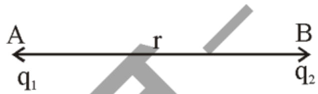
समी. 2 व 3 से $V = \frac{kq}{r}$ जहाँ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

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

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 -



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

$$w_1 = q_1 \times 0$$

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

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

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

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

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

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। $(w = U)$

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

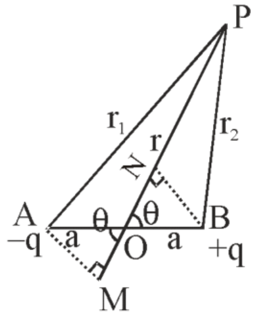
4. किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण केन्द्र से r दूरी पर विद्युत विभव ज्ञात कीजिए।

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

शेखावाटी मिशन – 100

-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 $V = V_1 + V_2$

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

$$V = kq\left[\frac{r_1 - r_1}{r_1 r_2}\right] \quad ....(3)$$

ΔAMP से $r_1 = r + a\cos\theta$

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

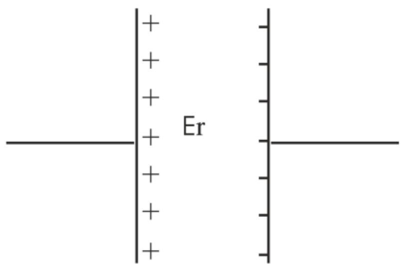
$$V = kq\left[\frac{r + a\cos\theta - r + a\cos\theta}{(r + a\cos\theta)(r - a\cos\theta)}\right]$$

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

$$\begin{bmatrix} \therefore P = 2aq \\ r^2 >> a^2 \end{bmatrix} \Rightarrow V = \frac{kp\cos\theta}{r^2}$$

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

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



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

निर्वात के संगत विद्युतशीलता $= \in_o$

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

माध्यम के संगत विद्युतशीलता $= \in$

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

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

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

शेखावाटी मिशन - 100

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 सामान्यत: कुचालक पदार्थ जिन्हे बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर कुछ e^- मुक्त हो जायें परावैद्युत पदार्थ कहलाते है।

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

ध्रुवीय परावैद्युत:- 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

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

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

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 $E = \dfrac{\sigma - \sigma_p}{\in_0}$ .... (2)

सभी. (1) का मान समी. (2) में रखने पर

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

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

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

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

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

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

$$\therefore \in = k \in_0$$

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

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

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

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

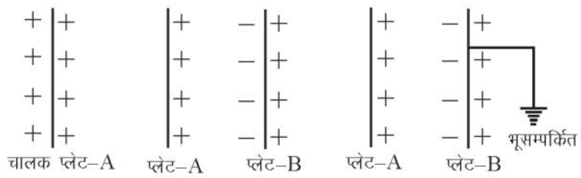
$$\therefore \chi = \in_o (k-1)$$

शेखावाटी मिशन – 100

अध्रुवीय परावैद्युत पदार्थो का ध्रुवण:- अध्रुवीय परावैद्युत पदार्थो को बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर धनावेशित परमाुण 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

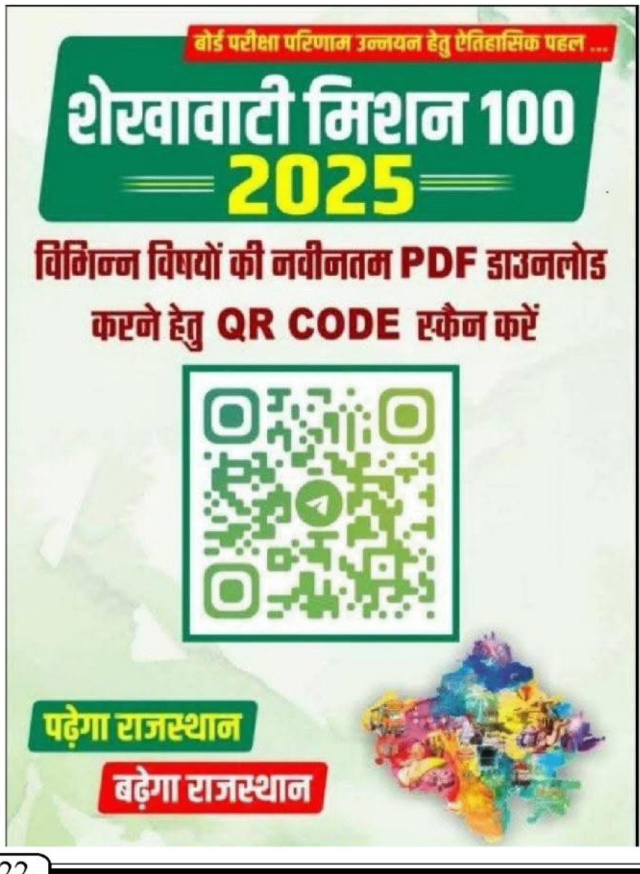
$$C^1 = \frac{q}{V^1} \quad .....(2)$$

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।

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

प्र.1. वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. किसी धातु का विशिष्ट प्रतिरोध निर्भर करता है-

(अ) ताप पर (ब) दाब पर (स) लम्बाई, क्षेत्रफल पर (द) चुम्बकीय क्षेत्र (अ)

2. धातु का ताप बढ़ाने से उसका विशिष्ट प्रतिरोध बढ़ता है, क्योंकि?

(अ) श्रांतिकाल कम हो जाता है। (ब) e^- का द्रव्यमान बढ़ जाता है।

(स) e^- का घनत्व कम हो जाता है। (द) उपरोक्त सभी (अ)

3. किरचॉफ का प्रथम नियम अर्थात् संधि निमय किस संरक्षण के नियम पर आधारित है?

(अ) आवेश (B) ऊर्जा (स) संवेग (द) कोणिय संवेग (अ)

4. गतिशीलता (μ) का S.I मात्रक है-

(अ) $\frac{m^2}{v-sec}$ (ब) $\frac{v-sec}{m^2}$ (स) $\frac{m\times v}{sec}$ (द) $\frac{v}{m^2\,sec}$ (अ)

5. किसी चालक के सिरो पर आरोपित विभवान्तर को दुगुना कर दिया जाये तब चालक में e^- की गतिशीलता (μ) पर क्या प्रभाव पड़ेगा-

(अ) गतिशीलता अपरिवर्तित रहेगी (ब) गतिशीलता आधी हो जायेगी

(स) गतिशीलता दुगुनी हो जायेगी (द) गतिशीलता एक चौथाई हो जायेगी (अ)

6. विद्युत धारा (I) व अपवहन वेग (V_d) में सम्बंध होता है-

(अ) $I = AneV_d$ (ब) $I=\frac{Ane}{V_d}$ (स) $V_d = AneI$ (द) $I=\frac{ne}{AV_d}$ (अ)

7. ओम के नियम का सदिश रूप होता है-

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

8. किसी कार की संचायक बैटरी का विद्युत वाहक बल 12 V है, यदि बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 0.4Ω है तो बैटरी से ली जाने वाली अधिकतम धारा का मान होगा?

(अ) 30 amp (ब) 20 amp (स) 10 amp (द) 40 amp (अ)

9. खुले परिपथ में सेल के सिरो पर विभवान्तर कहलाता है-

(अ) टर्मिनल वोल्टता (ब) विद्युत वाहक बल (स) A व B दोनों (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

10. गतिशीलता (μ) का सूत्र है-

(अ) $\mu=\frac{e\tau}{m}$ (ब) $\mu=\frac{m}{e\tau}$ (स) $\mu=\frac{\tau}{em}$ (द) $\mu=\frac{m\tau}{e}$ (अ)

शेखावाटी मिशन - 100

11. प्रतिरोधकता का मात्रक है-

(अ) Ω / m (ब) Ω (स) Ωm (द) Ωm^2 (स)

12. किरचॉफ का द्वितीय नियम किस सरक्षण के सिद्धान्त पर आधारित है

(अ) आवेश (ब) संवेग (स) ऊर्जा (द) ऊर्जा व द्रव्यमान के योग (स)

प्र. 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

(i) ताप बढ़ाने पर धातुओं की प्रतिरोधकता .... है।

उत्तर- बढ़ती है

(ii) विद्युत अपघट्यों में .... व .... होते है।

उत्तर- धन आयन, ऋण आयन

(iii) दो क्रमागत टक्करो के मध्य मुक्त e^- द्वारा तय की गई दूरी को .... है।

उत्तर- माध्य मुक्त पथ(λ)

(iv) अपवहन वेग का मान .... होता है।

उत्तर- $10^{-4} m / sec$

(v) असमान परिच्छेद वाले चालक के .... क्षेत्रफल वाले भाग से .... वेग से e^- गति करते है।

उत्तर- कम, अधिक

(vi) गतिशीलता(μ) का मान .... तथा .... पर निर्भर करता है।

उत्तर- प्रदार्थ की प्रकृति, ताप

(vii) धातुओं के लिये प्रतिरोध ताप गणांक(α) .... होता है।

उत्तर- धनात्मक

(viii) मिश्र धातुओं के लिये प्रतिरोध ताप गुणांक .... व .... होता है।

उत्तर- अल्प, धनात्मक

(ix) किसी बंद परिपथ में सेल के ऋण टर्मिनल से धन टर्मिनल की और चलने पर सेल का विद्युत वाहक बल .... होता है।

उत्तर- धनात्मक

(x) व्हीटस्टोन सेतु की सेल भूजा व धारामापी भूजा को अन्तर्बदल करने पर संतुलन की स्थिति .... होती है

उत्तर- अप्रभावित

(xi) सेल का आन्तरिक प्रतिरोध विद्युत अपघट्य तथा .... पर निर्भर करता है।

उत्तर- इलेक्ट्रॉडों के पदार्थ

(xii) इकाई विद्युत क्षेत्र लगाने पर इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग के परिमाण को .... कहते है।

उत्तर- गतिशीलता

(xiii) सेल का विद्युत वाहक बल वास्तव में एक........ है, बल नहीं।

उत्तर- विभवान्तर

शेखावाटी मिशन - 100

(xix) विद्युत वाहक बल वह बल है जो परिपथ मे ....नियत बनाये रखता है ।

उत्तर- विभवानतर

(xv) संचरण में होने वाले शक्ति क्षय को कम करने के लिए विद्युत धारा संचरण .... वोल्टता पर किया जाता है।

उत्तर- उच्च

दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-

1. (a) एक परिपथ में 2Amp की धारा प्रवाहित हो रही है। किसी बिंदु से प्रति सेकण्ड कितने इलेक्ट्रॉन गुजरेंगे?

(b) धातु की चालकता व गतिशीलता में सम्बंध लिखिए-

उत्तर- **(a)** यहाँ $I = 2Amp,\ t = 1sec,\ e = 1.6\times10^{-19}c,\ n = ?$

धारा $I = \frac{q}{t}$ $\quad q = ne$

$$I = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e}$$

$$n = \frac{2\times1}{1.6\times10^{-19}}$$

$n = 1.25\times10^{19}$ इलेक्ट्रॉन

(b) किसी चालक के लिए अपवहन वेग व चालक के अन्दर विद्युत क्षेत्र का अनुपात दिये गये ताप पर स्थिर रहता है। इस स्थिर राशि को इलेक्ट्रॉन की गतिशीलता कहते हैं।

गतिशीलता $(\mu) = \frac{\text{अपवहन वेग}}{\text{विद्युत क्षेत्र}}$

$$= \frac{V_d}{E} = \frac{\left(\frac{eE}{m}\right)\tau}{E} = \frac{e\tau}{m}$$

$\mu = \frac{e\tau}{m}$ ....(1)

और पदार्थ की चालकता

$$\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$$

$\sigma = ne\left(\frac{e\tau}{m}\right)$ ....(2)

समी. 1 से मान समी. 2 में रखने पर

$\sigma = ne(\mu)$ $\quad \Rightarrow \sigma = ne\mu$

शेखावाटी मिशन - 100

2. (a) किसी चालक के प्रतिरोध एवं प्रतिरोधकता हेतु व्यंजक चालक मे प्रति एकांक आयतन मुक्त इलेक्ट्रॉन की सख्या व विश्रान्तिकाल के पदो में ज्ञात कीजिए।

(b) अपवाह वेग के आधार पर ओम के नियम का समीकरण $J = \sigma E$ प्राप्त कीजिए। इस सम्बन्ध का उपयोग करते हुए $V = IR$ ज्ञात कीजिए।

उत्तर- (a) हम जानते है $I = nAeV_d$ ....(1)

$$V_d = \frac{ev\tau}{ml} \text{ .... (2)}$$

समी. 2 का मान समी. 1 में रखने पर

$$I = nAe\left(\frac{ev\tau}{ml}\right) \quad \Rightarrow I = \left(\frac{ne^2A\tau}{ml}\right)V \text{........(3)}$$

समी (3) की तुलना $I = \frac{V}{R}$ से करने पर

$$R = \frac{ml}{nAe^2\tau} \text{.........(4)}$$

समी. 4 की तुलना $R = \frac{\rho l}{A}$ से करने पर

$$\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$$

(b) माना l लम्बाई का चालक जिसका क्षेत्रफल A है। इस चालक में प्रति एकांक आयतन में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या अर्थात सख्या घनत्व n है। अत. चालक में स्थित आवेश वाहकों की संख्या nAl होगी। यदि प्रत्येक आवेश वाहक पर आवेश e है और इनका अपवाह वेग V_d है तो चालक के आयतन में आवेश वाहकों का कुल आवेश

$$\Delta q = nAle$$

जो $\Delta t = \frac{l}{V_d}$ समय में इस चालक के अनुप्रस्प काट से गुजरेगा, इसलिए चालक में प्रवाहित धारा

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \text{......... (1)}$$

समी. 1 में Δq व Δt का मान रखने पर

$$I = \frac{nAle}{\frac{l}{V_d}} = nAeV_d \text{ .... (2)}$$

धारा घनत्व $J = \frac{I}{A} = \frac{nAeV_d}{A}$

$$J = neV_d \text{ .... (3)}$$

अपवाह वेग एवं विद्युत क्षेत्र में सम्बंध

शेखावाटी मिशन - 100

$$V_d = \left(\frac{e\tau}{m}\right)E \text{ ....} (4)$$

समी. 4 से मान समी. 3 से रखने पर

$$J = ne\left(\frac{e\tau}{m}\right)E$$

$$J = \left(\frac{ne^2\tau}{m}\right)E$$

अतः $J = \sigma E$ .... (5)

जहाँ $\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$ पदार्थ की चालकता कहलाती है।

समी. 5 ओम के नियम का सूक्ष्म रूप है।

समी. 5 में $J = \frac{I}{A}, \sigma = \frac{1}{\rho}$ तथा $E = \frac{V}{l}$ रखने पर

$$\frac{I}{A} = \frac{1}{\rho}\frac{V}{l}$$

$$V = \left(\frac{\rho l}{A}\right)I$$

$\frac{\rho l}{A} = R$ रखने पर

$V = RI$ .... (6)

यह ओम के नियम का स्थुल रूप है।

3. (a) किरचोफ का प्रथम नियम (सन्धि नियम) उदाहरण सहित लिखिए।

(b) व्हीटस्टोन सेतु का परिपथ चित्र बनाकर सेतु में शून्य विक्षेप के लिए प्रतिबन्ध की व्युत्पत्ति कीजिए

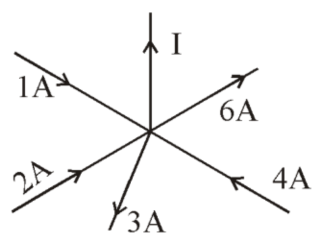
उत्तर- **(a)** इस नियम के अनुसार किसी संधि बिन्दु पर समस्त धाराओ का बीजगणितीय योग शून्य होता है

$\sum I = 0$

सधि बिंदु की तरफ आने वाली धारा = संधि बिन्दु से दूर जाने वाली धाराएँ

यह नियम अवेश संरक्षण नियम पर आधारित है।

उदाहरण -



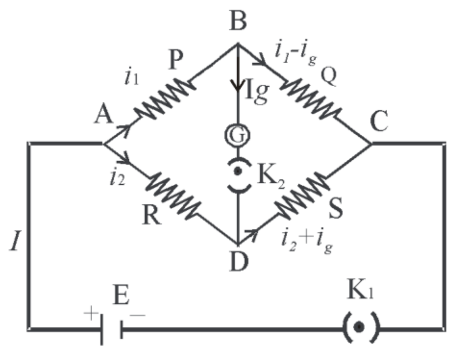
$1 + 2 + 4 - 6 - 3 - I = 0$

$I = 2$ Amp.

शेखावाटी मिशन - 100

(b) व्हीस्टोन सेतु - वैज्ञानिक जॉर्ज व्हीटस्टोन ने चार प्रतिरोध धारामापी और दो कुंजी लेकर एक चतुष्फलक संरचना का निर्माण किया जिसे व्हीटस्टोन सेतु कहते हैं। इस सेतु के बिन्दुओं A तथा C के मध्य बेटरी, कुंजी को चित्रानुसार संयोजित किया जाता है। सेतु के बिन्दुओं B तथा D के मध्य एक धारामापी तथा कुंजी को व्यवस्थित किया जाता है।

सिद्धान्त- व्हीटस्टोन के अनुसार यदि BD शाखा में कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है तो सेतु सन्तुलित अवस्था में माना जाता है। व्हीटस्टोन सेतु की सहायता से अज्ञात प्रतिरोध S का मापन किया जाता है।



सन्तुलित अवस्था में दो संलग्न भुजाओं के प्रतिरोधों का अनुपात अन्य दो संलग्न भुजाओं के प्रतिरोधों के अनुपात के तुल्य होता है अत:

$$\frac{P}{Q}=\frac{R}{S} \Rightarrow S=\frac{QR}{P}$$

कार्यविधि - सर्वप्रथम कुंजी K_1 तथा K_2 को बन्द करके परिपथ में I धारा प्रवाहित की जाती है जो बिन्दु A पर दो भागों I_1 तथा I_2 में विभाजित हो जाती है। बिन्दु B तथा D पर धारा I_1 तथा I_2 का पुन: विभाजन निम्न स्थितियों में संभव होता है।

सेतु के बिन्दु B व D के विभव के अनुसार निम्न तीन स्थितियां प्राप्त होती है।

(i) जब $V_B > V_D$ तो B उसे D की ओर धारा प्रवाहित होती है तथा धारामापी में एक तरफ विक्षेप प्राप्त होता है।

(ii) जब $V_B < V_D$ तो D से B की ओर धारा प्रवाहित होती है तथा धारामापी में पहले से विपरित दिशा में धारा प्रवाहित होती है।

(iii) जब $V_B = V_D$ तो इस स्थिति में विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती है तथा धारामापी में शून्य विक्षेप प्राप्त होता है। इस स्थिति को व्हीटस्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था कहा जाता है।

सन्तुलन की स्थिति में $(I_g = 0)$

$$V_B = V_D$$

$$V_A - V_B = V_A - V_D$$

ओम के नियम से $I_1P = I_2R$ .... (1)

पुन: सन्तुलन की स्थिति में

$$V_B = V_D$$

$$V_B - V_C = V_D - V_C$$

ओम के नियम से $I_1Q = I_2S$ ....(2)

समी. 1 को 2 से भाग

$$\frac{I_1P}{I_1Q} = \frac{I_2R}{I_2S}$$

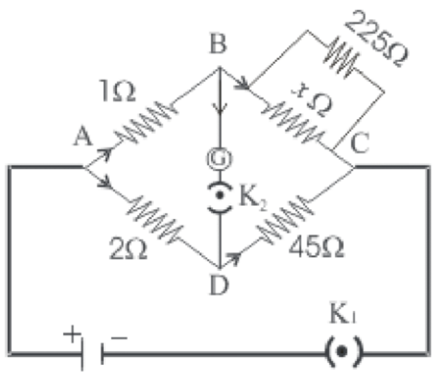
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{s}$$

इस समी. को व्हीटस्टोन सेतु का सन्तुलन अवस्था का प्रतिबन्ध कहते हैं।

इस सम्बन्ध से अज्ञात प्रतिरोध S ज्ञात कर लेते हैं।

$$S = \frac{Q}{P} \times R$$

4. (a) दिये गये चित्र में यदि व्हीटस्टोन सेतु संतुलन अवस्था में है तो अज्ञात प्रतिरोध x का मान ज्ञात कीजिए।



(b) किरचोफ के नियम का उपयोग करते हुए व्हीटस्टॉन सेतु की सन्तुलन अवस्था के लिए प्रतिबन्ध प्राप्त कीजिए चित्र बनाइए। आवश्यक परिपथ चित्र बनाइए-

उत्तर- **(a)**

दिया गया

$P = 1\Omega$ $Q = \frac{225x}{x+225}$

$R = 2\Omega$ $S = 45\Omega$

संतुलन अवस्था में

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

$$\frac{1}{\frac{225x}{x+225}} = \frac{2}{45} \Rightarrow \frac{x+225}{225x} = \frac{2}{45}$$

$$\Rightarrow 45x + 225 \times 45 = 2 \times 225x$$

$$\Rightarrow 225 \times 45 = 450x - 45x$$

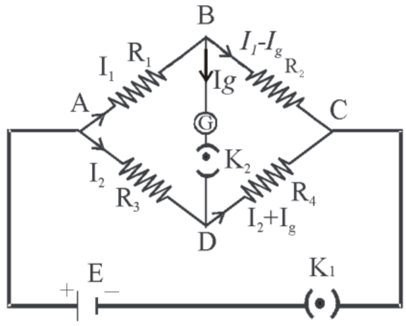
शेखावाटी मिशन - 100

$\Rightarrow 225 \times 45 = 405x$

$\Rightarrow x = \frac{225 \times 45}{405} = \frac{225}{9} = 25$

$\Rightarrow x = 25\Omega$

उत्तर- **(b)**



व्हीटस्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था में धारामापी G से कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है अर्थात $I_g = 0$

लूप ABDA में पाश नियम से

$I_1R_1 + 0 - I_2R_3 = 0$

$I_1R_1 = I_2R_3$ .... (1)

लूप BCDB में पाश नियम से

$I_1R_2 - I_2R_4 - 0 = 0$

$I_1R_2 = I_2R_4$ .... (2)

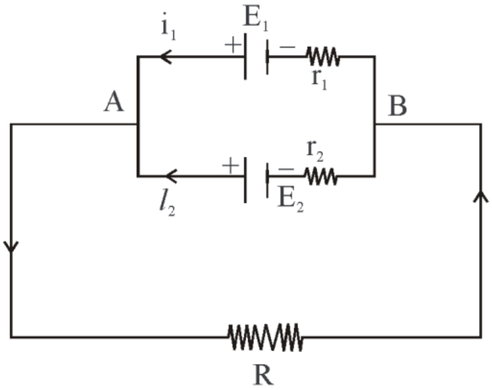
समी. 1 में समी. 2 का भाग देने पर

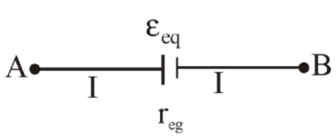
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

5. **(a) दो सेल जिनके विद्युत वाहक बल क्रमशः E_1 व E_2 है तथा आन्तरिक प्रतिरोध r_1 व r_2 है पार्श्व क्रम में संयोजित किये गये हैं। संयोजन का तुल्य विद्युत वाहक बल एवं तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।**

(b) 10V तथा नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी एक घनीय परिपथ जाल के विकर्णतः सम्मुख कोनो से जुडी है। परिपथ जाल में 1Ω प्रतिरोध के 12 प्रतिरोधक है (चित्र मे) परिपथ जाल का समतुल्य प्रतिरोध तथा धन के प्रत्येक किनारे के अनुदिश विद्युत धारा ज्ञात कीजिए।

उत्तर- **(a)**





प्रथम सेल के सिरों पर विभवान्तर $V = \varepsilon_1 - I_1 r_1$

$$I_1 = \frac{\varepsilon_1 - V}{r_1}$$

तथा द्वितीय सेल के सिरों पर विभवान्तर $V = \varepsilon_2 - I_2 r_2$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon_1 - V}{r_2}$$

परिपथ में प्रवाहित कुल धारा $I = I_1 + I_2$

$$I = \frac{\varepsilon_1 - V}{r_1} + \frac{\varepsilon_2 - V}{r_2}$$

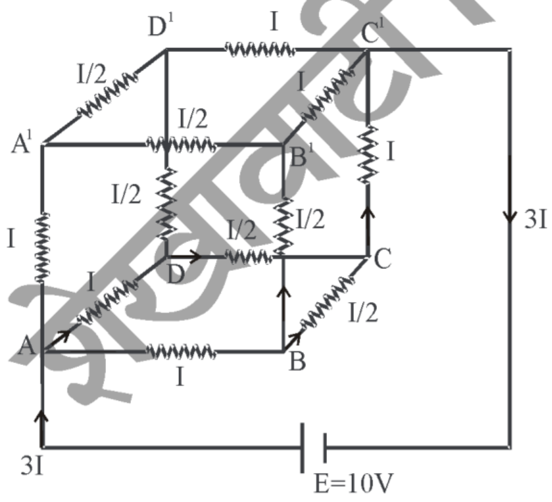
$$= \left(\frac{\varepsilon_1}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2}\right) - V\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$$

$$= \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2} - V\left(\frac{r_1 + r_2}{r_1 r_2}\right)$$

$$\Rightarrow V = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2} - I\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = \varepsilon_{eq} - I\, r_{eq}$$

जहाँ $\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2}$ तथा $r_{eq} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$

उत्तर- **(b)**



किरखॉफ के नियम से

$$\Rightarrow -IR - \frac{1}{2}IR - IR + E = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{2}IR + E = 0$$

शेखावाटी मिशन – 100

$$\Rightarrow E = \frac{5}{2} IR$$

परिपथ जाल का समतुल्य प्रतिरोध

$$R_{eq} = \frac{E}{3I} = \frac{\frac{5}{2} IR}{3I}$$

$$R_{eq} = \frac{5}{6} R$$

$R = 1\Omega$ के लिए

$$R_{eq} = \frac{5}{6} R = \frac{5}{6} \times 1 = \frac{5}{6} \Omega$$

के लिए परिपथ जाल के कुल धारा

$I = \frac{V}{R}$ से

$$3I = \frac{10V}{\frac{5}{6}\Omega} = \frac{10 \times 6}{5} = 12$$

$$\Rightarrow 3I = 12$$

$$\Rightarrow I = \frac{12}{3} = 4Amp$$

अतः घन के प्रत्येक किनारे के अनुदिश विद्युत धारा $I = 4Amp$

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),**
दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-1(अंक= 1×3 =3)

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) $_{-1}e^{0}$ (ब) ^7_3Li (स) ^1_1H (द) ^4_2He (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:- $B_{\text{केन्द्र}} = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times100\times1}{2\times10^{-1}} = 2\pi\times10^{-4}T$

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 $\vec{F} = -e(\vec{v} \times \vec{B}) = (v\hat{i} \times B\hat{j}) = evB(\hat{k})$

नोट:– यदि प्रोटॉन के स्थान पर इलेक्ट्रान होता तो दिया = – 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

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

शेखावाटी मिशन - 100

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

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 $F = I\,l\,B$ (अधिकतम)

5. बायो- सावर्ट नियम

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

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

6. विद्युत धारावाही वृताकार पाश के कारण चुंबकीय क्षेत्र-

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

शेखावाटी मिशन – 100

(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 $B=\frac{2k^1 m}{r^3}$ $k^1=\frac{\mu_0}{4\pi}, \vec{m}=NI\vec{A}$

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 $B=\mu_0 nI$ 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 $Sv=\frac{BAN}{kR}$

शेखावाटी मिशन - 100

दीर्घउत्तरात्मक 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 ।
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= 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक=1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-2(अंक= 2×1 =2)**

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 पारगम्यता 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) $\theta=0^o$ (ब) $\theta=90^o$ (स) $\theta=180^o$ (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 $\left(\vec{M}\right)$

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 $\left(\mu_r\right)$ स्थिरवैद्युतिकी के .... के समतुल्य राशि है।

उत्तर- परावैद्युतांक $\left(\epsilon_r\right)$

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, नाइड्रोजन, 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 ।

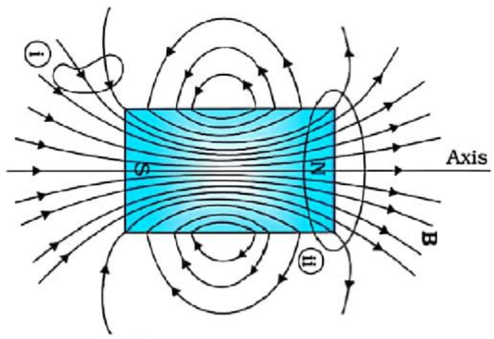
उत्तर- 1. ये संतत बंद लूप बनाती है।

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।

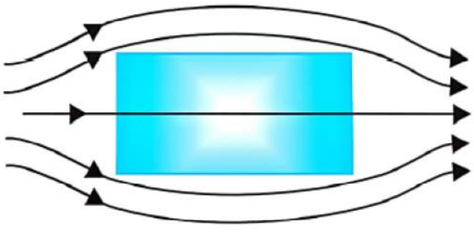
11. एक छड़ चुंबक की क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये।

उत्तर-



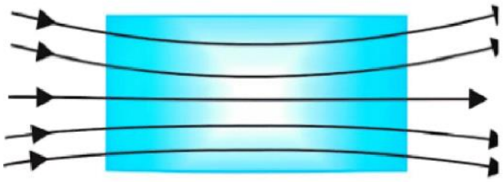
12. प्रतिचुंबकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये ।

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 $M = \frac{m}{v}$

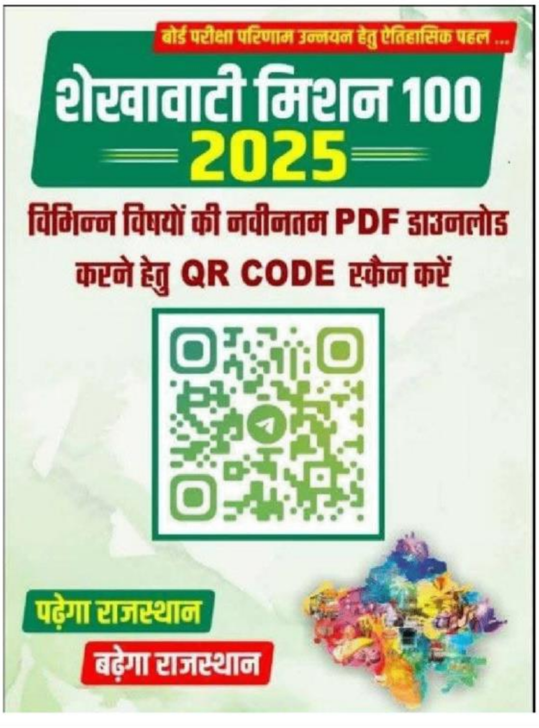
5. चुंबकीय तीव्रता $H = \frac{B}{\mu} = \frac{B}{\mu_0} - M$

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

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

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

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)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. जब किसी कुंडली के पास किसी चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव ले जाया जाता है तब उसके निकट उसमें उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा की दिशा होगी-

(अ) वामावर्त (ब) दक्षिणावर्त

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

2. 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)

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

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

4. अन्योन्य प्रेरण का S.I. मात्रक है-

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

5. ट्रांसफॉर्मर कार्य करता है-

(अ) केवल A.C. में (ब) केवल A.C. में (स) A.C. व D.C.दोनों में (द) कोई नहीं (अ)

6. ट्रांसफॉर्मर का क्रोड बनाने के लिए सबसे उपर्युक्त पदार्थ निम्न में से कौनसा है-

(अ) मुलायम इस्पात (ब) ताँबा (स) स्टेनलेस स्टील (द) एलनीको (अ)

7. 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)

8. चुम्बकीय फ्लक्स का S.I. मात्रक है-

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

9. 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) R दूरी पर (ब) 2R पर (स) 3R (द) R/2 पर (अ)

10. लेंज के नियम का सम्बद्ध है-

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

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

शेखावाटी मिशन - 100

11. 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)

12. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की घटना खोजी गई थी-

(अ) फैराडे द्वारा (ब) फ्लेमिंग द्वारा (स) लेंज द्वारा (द) कमकॉर्म द्वारा (अ)

13. 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. ट्रांसफॉर्मर में प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डली के मध्य प्रतिरोध का मान .... होता है।

उत्तर- अनन्त

9. एक ट्रांसफॉर्मर 220V प्रत्यावर्ती वोल्टता को बढ़ाकर 2200V करता है। यदि द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या 2000 हो तो प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या .... होगी।

उत्तर- 200

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

उत्तर- चार गुना

शेखावाटी मिशन - 100

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

उत्तर- उच्च, अल्प

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

उत्तर- विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

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

उत्तर- ऊर्जा संरक्षण

2. 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।

$$N\phi_B = LI$$

3. 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।

4. अन्योन्य प्रेरण गुणांक का विमीय सूत्र लिखिए।

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

5. 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।

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

6. 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।

7. चुम्बकीय फ्लक्स को परिभाषित कीजिए।

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

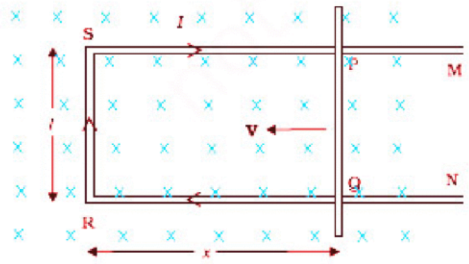
8. अन्योन्य प्रेरण किसे कहते है?

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

9. *l* लम्बाई की चालक छड़ समरूप चुम्बकीय क्षेत्र (B) में नियत रेखीय चाल (*v*) से गतिमान है। यह व्यवस्था परस्पर लम्बवत् है, गतिज विद्युत वाहक 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।

शेखावाटी मिशन - 100



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, फलस्वरूप वि.वा.बल (ε) प्रेरित हो जाता है।

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

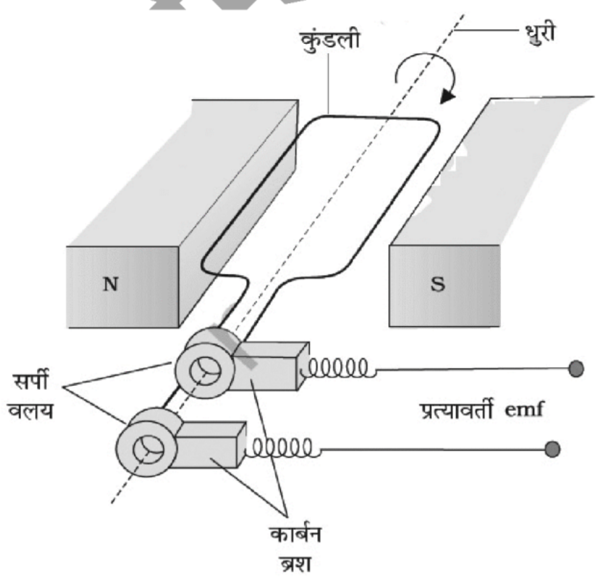
$\phi_B = Blx$ .... (1)

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

$\varepsilon = Blv$

10. विद्युत धारा जनित्र की कार्य प्रणाली लिखिये-

उत्तर- ऐसा उपकरण जो यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करें, विद्युत धारा जनित्र कहलाता है।



बनावट-

प्रत्यावर्ती धारा जनित्र में चार भाग होते है-

1. **चुम्बक-** एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र करने के लिए

2. **आर्मेचर-** विद्युतरूद्ध ताँबे की आयताकार कुण्डली होती है।

3. सर्पी वलय- जनित्र की आर्मेचर से जुड़े दो सर्पी वलय होती हे जो आर्मेचर के साथ घूर्णन करते हैं।

4. धात्विक ब्रश- सर्वी वलय में सम्पर्क में धातु के बने ब्रश होते हे जो सर्पी वलय से प्रत्यावर्ती वोल्टता प्राप्त करते हैं।

माना आयताकार कुण्डली ABCD एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में ω कोणीय वेग से घूर्णन गति कर रही हैं। कुण्डली के पृष्ठीय क्षेत्रफल की दिशा व चुम्बकीय क्षैत्र क दिशा के मध्य कोण लगातार बदलता रहता है। जिसके कारण कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में समय के साथ परिवर्तन के कारण वि.वा.बल प्रेरित हो जाता है।

t समय में θ कोण धूर्णन हो तब

$$\text{कोणीय वेग } (\omega) = \frac{\theta}{t}$$

$$\theta = \omega t \text{ ....} (1)$$

यदि कुण्डली में फेरों की संख्या N है तब पारित फ्लक्स

$$\phi_B = N\left(\vec{B}.\vec{A}\right)$$

$$\phi_B = NBA\cos\theta$$

$$\phi_B = NBA\cos\omega t$$

फैराडे के द्वितीय नियम से

$$\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \varepsilon = -\frac{d}{dt}(NBA\cos\omega t) \Rightarrow \varepsilon = NBA\omega\sin\omega t \Rightarrow \varepsilon = \varepsilon_0 \sin\omega t$$

जहाँ $\varepsilon_0 =$ अधिकतम वि.वा.बल

प्रेरित विद्युत धारा

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow I = \left(\frac{\varepsilon_0}{R}\right)\sin\omega t \Rightarrow I = I_0 \sin\omega t$$

11. 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

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

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

अत: परिनालिका का स्वप्रेरकत्व

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

12. किसी परिपथ में धारा 0.1s में 5A से 0.0A तक गिरती है। यदि परिपथ में औसत प्रेरित वि.वा.ब. 200V हो तो परिपथ का स्वप्रेरकत्व ज्ञात कीजिए।

उत्तर- दिया गया है-

$\Delta t = 0.1$ सैं.

$\Delta I = I_2 - I_1 = 0 - 5 = -5A$

शेखावाटी मिशन - 100

$\varepsilon = 200V$

वि.वा.ब. $\varepsilon = -L\frac{\Delta}{\Delta I}$

$L = -\frac{\varepsilon \Delta t}{\Delta I} = \frac{200 \times 0.1}{5}$

$L = 4$ हेनरी

13. 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

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

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

परिनालिका के लिए $B = \mu_0 n I$

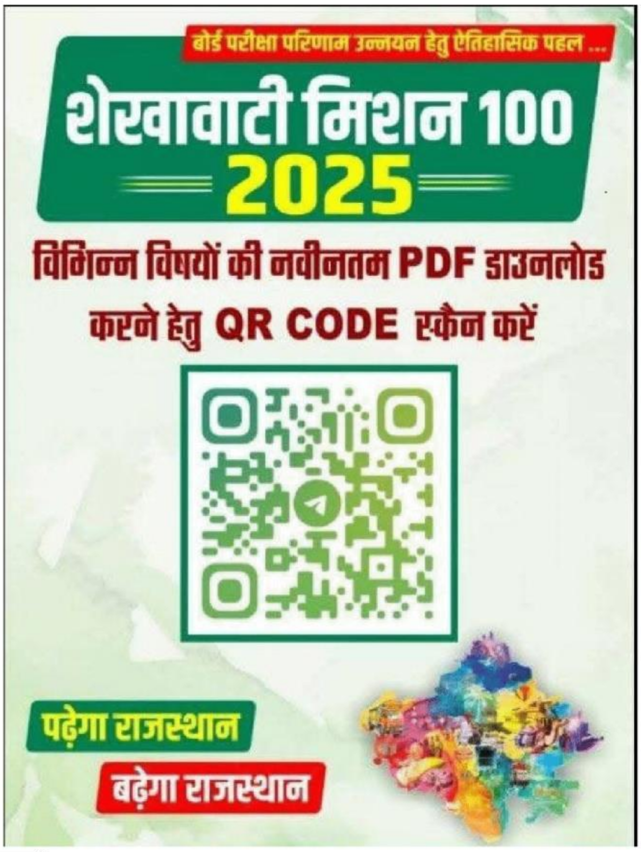
$I = \frac{B}{\mu_0 n}$ .... (2)

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

समी. (1),(2) व (3) से

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

$U_B = \frac{B^2 A l}{2\mu_0}$



शेखावाटी मिशन – 100

अध्याय -7
प्रत्यावर्ती धारा

अंक विभाजन = **वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक=1×0.5 =0.5), दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-1 (अंक= 1×4 =4)**

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. 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)

2. 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)

3. 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)

4. शुद्ध धारितीय परिपथ का शक्ति गुणांक होता है-

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

5. ωC का मात्रक है-

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

6. 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)

7. 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)

8. 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)

9. 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)

शेखावाटी मिशन - 100

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

(A) 90° (B) 0° (C) 180° (D) 45° (B)

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

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

12. 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)

13. प्रत्यावर्ती धारा का मापन किया जाता है-

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

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

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

15. 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)

16. 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)

17. धातु संसूचक किस सिद्धान्त पर कार्य करता है-

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

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

(i) प्रत्यावर्ती धारा का एक पूर्ण चक्र के लिये औसत मान .... होता है।

(ii) किसी परिपथ का प्रतिरोध का प्रत्यावर्ती धारा की .... पर निर्भर नहीं करता है।

(iii) प्रेरणीक प्रतिघात प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति के .... होता है।

(iv) धारितीय प्रतिघात प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति के .... हाता है।

(v) किसी शुद्ध प्रतिरोध में धारा व विभवान्तर के मध्य कलान्तर .... होता है।

(vi) LCR श्रेणी परिपथ में प्रेरकत्व एवं संधारित्र पर उत्पन्न वोल्टता एक-दूसरे के .... कला से होती है।

(vii) प्रतिरोध का शक्ति गुणांक 1 जबकि .... व .... का शक्ति गुणांक शून्य होता है।

शेखावाटी मिशन - 100

(viii) **LCR श्रेणी परिपथ में धारा का आयाम (अनुनाद की स्थिति) .... होता है।**

(ix) **अनुनाद की स्थिति में LCR श्रेणी परिपथ का शक्ति गुणांक .... होता है।**

(x) **ताम्र हानि को कम करने के लिये .... का उपयोग करते है।**

(xi) **प्रत्यावर्ती वोल्टता , दिष्ट वोल्टता की तुलना में ज्यादा खतरनाक होती है क्योंकि 220 V की प्रत्यावर्ती वोल्टता .... तक बदलती है।**

उत्तर- उत्तर- (i) **शून्य** (ii) **आवृत्ति** (iii) **समानुपाती** (iv) **व्युत्क्रमानुपाती** (v) **शून्य** (vi) **विपरित**

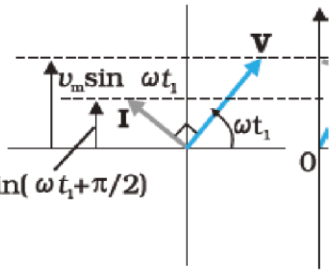
(vii) **प्रेरकत्व व संघारित्र** (viii) **अधिकतम** (xi) 1 (x) **उच्च प्रतिरोध** (xi) + 311 Volt

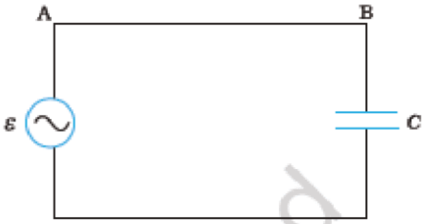
निबन्धात्मक प्रश्न-

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

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

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

$q = EC$ .... 2.

संधारित्र में प्रवाहित धारा

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

समी. 2 को समी. 3 में रखने पर

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

समी. 1 को समी. 4 में रखने पर

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

शेखावाटी मिशन 100

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

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

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

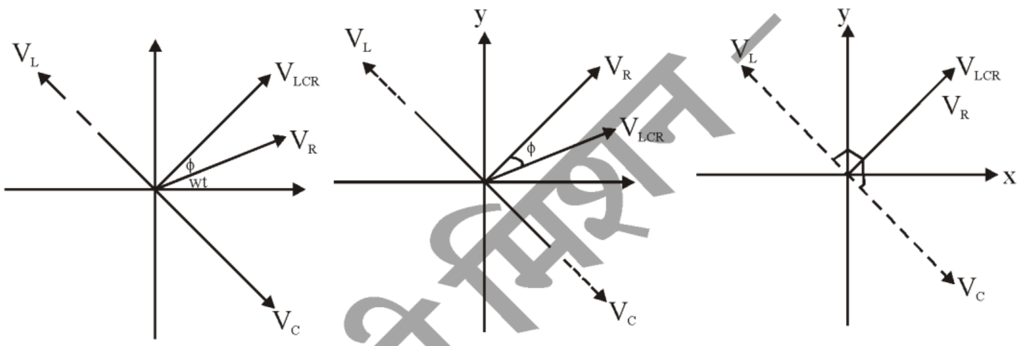
$$I_{rms} = \frac{E_{rms}}{X_C} = E_{rms} \times \omega C \Rightarrow I_{rms} = 2\pi f C \; E_{rms} \Rightarrow I_{rms} = 2 \times 3.14 \times 60 \times 60 \times 10^{-6} \times 110$$

= 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-

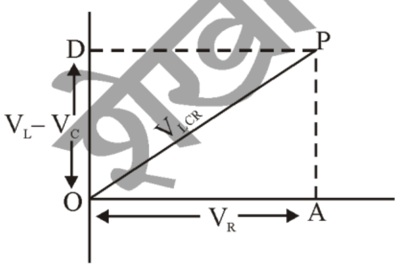
(ii) एक LCR परिपथ में L=2.0H, C=32µF है अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

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-



चित्र OPA में

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

$V_R = I_0 R, V_L = I_0 X_L$ तथा $V_C = I_0 X_C$ रखने पर

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

शेखावाटी मिशन - 100

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

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

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।

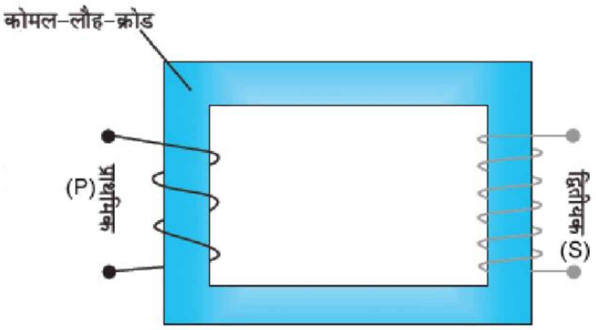
उच्चायी ट्रांसफॉर्मर तथा अपचायी ट्रांसफॉर्मर

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।

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।

शेखावाटी मिशन - 100

ट्रांसफॉर्मर का सिद्धान्तः-



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

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

प्राथमिक कुण्डली के लिए

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

द्वितीयक कुण्डली के लिए

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

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

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

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

$E_P = 220$ वोल्ट

शेखावाटी मिशन – 100

अध्याय -8
वैद्युत चुम्बकीय तरंगे

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

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 तरंगे (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)

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

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

शेखावाटी मिशन - 100

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)

लघुत्तरात्मक 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।

$$i_d = \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$$

शेखावाटी मिशन - 100

2. एम्पियर मैक्सवैल नियम - $\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 i_c + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\phi_\epsilon}{dt}$

'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 -

$\oint \vec{B}.\vec{dA} = 0$

(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-

$$B_y = B_0 \, sin\left[2\pi\left(\frac{X}{\lambda} + \frac{t}{T}\right)\right]$$

शेखावाटी मिशन - 100

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 0.5 \times 10^3 \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{0.5 \times 10^3 m}$$

$\lambda = 0.0126m = 1.126cm$

2. आवृत्ति -

$$2\pi \frac{t}{T} = 1.5 \times 10^{11} t$$

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1.5 \times 10^{11}}{2\pi} = 23.9 \times 10^9 Hz_1$$

$10^9 Hz = 1GHz$

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 $v_1 = 7.5MHz = 7.5 \times 10^6 Hz$

$v_2 = 12MHz = 12 \times 10^6 Hz$

तथा तरंग चाल $C = 3 \times 10^8 m/s$

माना संगत तरंगदैर्ध्य $\lambda_1 = \frac{C}{\mu_1} = \frac{3 \times 10^8}{7.5 \times 10^6} = 40m$

तथा $\lambda_2 = \frac{C}{v_2} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^6} = 25m$

अतः 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 -

$B_0 = 510nT \quad [nT = nano Tesla]$

$B_0 = 510 \times 10^{-9} T$

निर्वात में तरंगदेर्ध्य $C = 3 \times 10^8 ms^{-1}$

$$C = \frac{E_0}{B_0} \Rightarrow E_0 = B_0 C = 510 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^8 v/m$$

$E_0 = 153.V/m$

9. 1. निम्नलिखित विकिरणों को तरंग दैर्ध्यं 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

शेखावाटी मिशन - 100

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- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक= 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-1 (अंक= 1×1.5 =1.5), दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न-1(अंक= 1×4 =4)**

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)

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की घटना में क्रांतिक कोण को परिभाषित करो।

उत्तर- जब प्रकाश सघन से विरल माध्यम में गमन करता है तो वह आपतन कोण जिसके संगत अपवर्तन कोण 90° होता हैं, उस माध्यम युगल के लिए क्रांतिक कोण कहलाता है।

2. मोटर गाड़ियों में पीछे के ट्रैफिक को देखने के लिए क्या उपयोग में लेते हैं।

उत्तर- उत्तल दर्पण

3. एक समबाहु प्रिज्म में आपतन कोण 45° है, तो न्यूनतम विचलन कोण का मान ज्ञात करो।

उत्तर- $\because \delta = i + e - A$

न्यूनतम विचलन के लिए $i = e$ $\delta = \delta_{min}$

$\therefore \delta_{min} = 2i - A$

$= 2 \times 45 - 60$

$= 90 - 60 = 30°$

4. +20 cm तथा –30 cm. फोकस दूरी वाले लैंसों को संपर्क में रखने पर संयुक्त लैंस की क्षमता क्या होगी?

उत्तर- $f_1 = 20cm$

$f_2 = -30cm$

संयुक्त लैंस की $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$

$= \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$

$= \frac{3-2}{60} = \frac{1}{60}$

$\therefore f = 60$ cm

क्षमता $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{60/100} = \frac{100}{60} = \frac{5}{3}D$

5. किसी लैंस का आवर्धन $m = -\frac{1}{2}$ है। प्रतिबिम्ब की प्रकृति तथा आकार बताओं

उत्तर- $m \rightarrow$ **ऋणात्मक** $\Rightarrow$ **प्रतिबिम्ब वास्तविक तथा उल्टा**

$|m| < 1$ $\Rightarrow$ **प्रतिबिम्ब, बिम्ब से छोटा**

6. एक प्रकाश किरण हवा से पानी में जा रही है। कौनसी भौतिक राशि अपरिवर्तित रहेगी?

उत्तर- प्रकाश की आवृत्ति

7. जब प्रकाश की किरण ऐसे माध्यम में से गुजरती है जिसमें वेग, कम हो जाता है। तरंगदैर्ध्य के मान पर क्या प्रभाव पड़ेगा

उत्तर- λ कम हो जायेगा।

8. किसी लैंस की फोकस दूरी के व्युत्क्रम को क्या कहते हैं।

उत्तर- लैंस की क्षमता / शक्ति

9. परावर्ती दूरदर्शी में अभि दृश्यके के रूप में किसका उपयोग किया जाता है।

उत्तर- अवतल दर्पण का।

10. मृग मरीचिका प्रकाश की किस घटना पर आधारित है।

उत्तर- पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

11. अपवर्ती दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $M = -\frac{fo}{fe}$

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. प्रकाशिक तंतु में प्रकाश के संचरण की नामांकित चित्र द्वारा दर्शाइये।

उत्तर प्रकाशिक तन्तु का उपयोग श्रव्य तथा दृश्य संकेतों को लम्बी दूरी तक संचरित करने के लिए किया जाता है। यह प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की घटना पर आधारित है।

शेखावाटी मिशन - 100

प्रकाशिक तन्तु अच्छी गुणवत्ता वाले कांच या क्वार्टज से बनी लम्बी धागेनुमा संरचना है, जिसकी त्रिज्या कम होती है। प्रत्येक तन्तु में एक क्रोड तथा आच्छद (आवरण) होता है। क्रोड के पदार्थ का अपवर्तनांक n_1 आवरण के अपवर्तनांक n2 की तुलना में अधिक होता है।

जब प्रकाश के रूप में कोई संकेत उचित कोण पर (क्रान्तिक कोण से अधिक कोण पर) तंतु के एक सिरे पर प्रवेश करता है तब लम्बाई के अनुदिश इसका बार-बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होता है और अंततः दूसरे सिरे से बाहर निकल जाता है। इस प्रक्रिया में प्रकाश संकेत की तीव्रता में कोई विशेष हानि नहीं होती।

उपयोग :-

(1) विद्युत संकेतों को प्रेषित करने में

(2) मानव शरीर के आन्तरिक अंगों-ग्रसिका, आमाशय, आंत्र, पेट आदि के दृश्यों को देखने के लिए लाइट पाइप (एण्डोस्कोपी)में

(3) सजावटी लैंप में

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।

हल:- $\mathbf{f_1 = 20cm}$

$\mathbf{f_2 = -30\ cm}$

∵ 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 $M = M_1M_2...M_n$?

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

∴ अवतल दर्पण की फोकस दूरी $f=-\frac{R}{2}=-\frac{15}{2}=-7.5cm$

$u=-10$ cm $\quad V = ?$

दर्पण सूत्र $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}$ से

$$\frac{1}{(-7.5)} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-10)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{7.5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{7.5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = -\frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow v = -30cm$$

अतः प्रतिबिम्ब दर्पण से 30cm दूरी पर वस्तु की ओर बनेगा।

आवर्धन $(m) = -\frac{v}{u} = -\frac{(-30)}{(-10)} = -3$

अतः 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)

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \quad (\therefore R_1 = R)$$

$$R_2 = -R)$$

$$= (n-1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)$$

$$= (n-1)\frac{2}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = (1.55-1)\frac{2}{R}$$

$$= \frac{0.55 \times 2}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1.10}{R}$$

$$\Rightarrow R = 1.10 \times 20$$

$$\Rightarrow R = 22 \text{ cm}$$

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।

शेखावाटी मिशन -100

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)

$\Rightarrow f_e = 2$ cm

$\therefore f_o = 8 fe = 2 \times 8$

$\therefore f_o = 16$ 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 $\ell = f_o + f_e$

$\ell = 192 + 8 = 200$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।

हल:- 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।

हल:- m = 9

$\because m = \frac{f_o}{f_e} = 9$ $\Rightarrow f_o = 9 fe$

दूरबीन की लम्बाई $\ell = f_o + f_e = 100$

$\Rightarrow 9f_e + f_e = 100$

$\Rightarrow 10 f_e = 100$

$\Rightarrow f_e = \frac{100}{10} = 10$ cm

$\therefore f_o = 9 \times 10 = 90$cm

शेखावाटी मिशन - 100

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

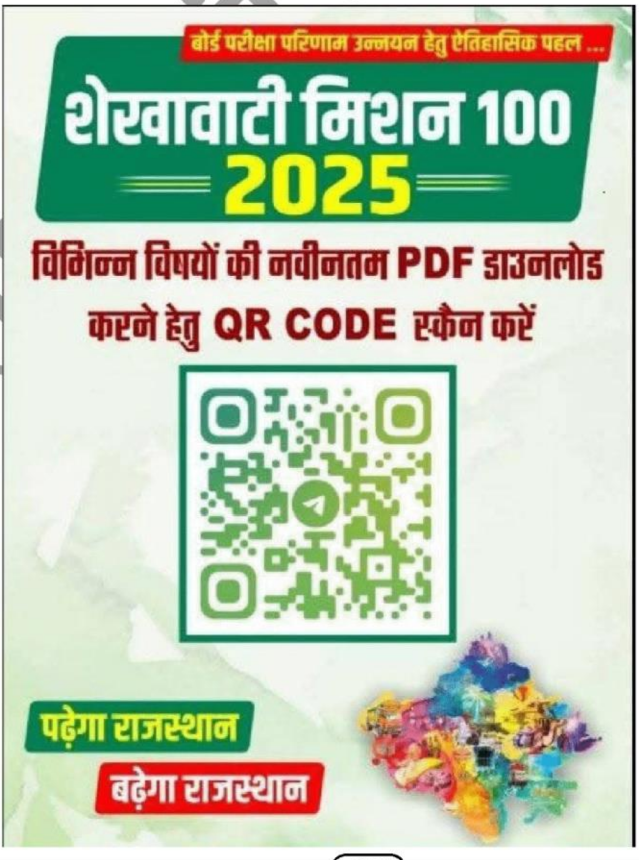
$$\therefore m = \frac{fo}{fe} = \frac{\frac{1}{Po}}{\frac{1}{Pe}} = \frac{Pe}{Po} = \frac{27}{3} = 9$$

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।



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)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. 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)

2. CD में रंग किस प्रभाव के कारण दिखाई देते है?

(अ) विवर्तन (ब) व्यतिकरण (स) ध्रुवण (द) पॉलेराइड (अ)

3. 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)

4. प्रकाश स्त्रोत कला सम्बद्ध होगा, यदि-

(अ) उनके उद्‌गम स्थान पर कलान्तर नियत (ब) आयाम समान

(स) आवृत्ति समान (द) उपरोक्त सभी (अ)

5. 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)

6. 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)

7. किसी तरंग के लिये कलान्तर ϕ के तुल्य पथान्तर है?

(अ) $\frac{\pi}{4\lambda}\phi$ (ब) $\frac{\pi}{\lambda}\phi$ (स) $\frac{\lambda}{2\pi}\phi$ (द) $\frac{\lambda}{\pi}\phi$ (स)

8. 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)

9. व्यतिकरण फ्रिन्ज की चौड़ाई होती है-

(अ) $\beta = \frac{\lambda D}{d}$ (ब) $\beta = \frac{d}{\lambda D}$ (स) $\beta = \frac{Dd}{\lambda}$ (द) $\beta = \frac{d\lambda}{D}$ (अ)

10. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है इसका प्रमाण है-

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

शेखावाटी मिशन - 100

11. **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 तरंग्राग्र 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।

4. **व्यतिकरण व विवर्तन में एक अन्तर लिखो-**

उत्तर- **व्यतिकरणः-** तरंगाग्रो के अध्यारोपण से व्यतिकरण से व्यतिकरण की घटना प्रेक्षित होती है।

विवर्तन :- द्वितीय तरंगीकाओं के अध्यारोपण से विवर्तन की घटना प्रेक्षित होती है।

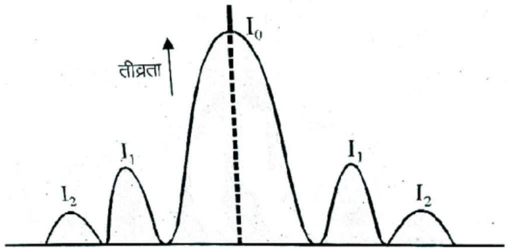
शेखावाटी मिशन - 100

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. 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

कालन्तर $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times$ 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 $I = k$ $\qquad$ तब $k = 4I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{k}{4}$

द्वितीय स्थिती $I = ?$

पथान्तर $= \frac{\lambda}{3}$

शेखावाटी मिशन - 100

कलान्तर $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\lambda}{3} = \frac{2\pi}{3}$

पुनः $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos\phi$

$I_1 = I_2 = I_0 \qquad \phi = \frac{2\pi}{3}$

$I = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0^2} \cos\frac{2\pi}{3}$

$I = 2I_0 + 2I_0 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$

$I = 2I_0 - I_0 \qquad = I_0$

$I = \frac{k}{4} \qquad \left[I_0 = \frac{k}{4}\right]$

2. 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-

$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos\phi \quad [I_1 = I_2 = I_0]$

$I = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0 I_0} \cos\phi$

$I = 2I_0 + 2I_0 \cos\phi$

$I = 2I_0[1 + \cos\phi]$

$I = 2I_0 \times 2\cos^2\frac{\phi}{2} \quad \left[1 + \cos\phi = 2\cos^2\frac{\phi}{2}\right]$

$I = 4I_0 \cos^2\frac{\phi}{2}$

हम जानते है- $R = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1 a_2 \cos\phi}$

$[a_1 = a_2 = a_0]$

$R = \sqrt{a_0^2 + a_0^2 + 2a_0^2 \cos\phi}$

$= \sqrt{2}a_0\sqrt{1 + \cos\phi}$

$= \sqrt{2}a_0 \times \sqrt{2\cos^2\frac{\phi}{2}} \qquad R = 2a_0 \cos\frac{\phi}{2}$

शेखावाटी मिशन - 100

3. 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।

4. 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

5. 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- $a\,sin\theta = n\lambda$

6. 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- $d = 28mm = 28\times10^{-3}m$

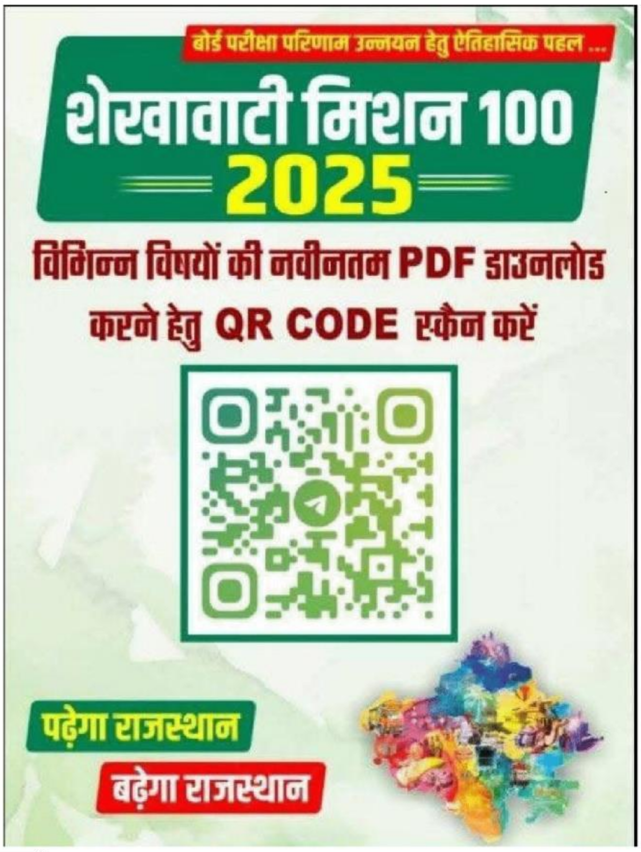
$D = 1.4m \qquad n = 4$

$x_4 = 1.6m$

$x_n = \frac{4\lambda D}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{dx_4}{4D}$

$\lambda = .08\times10^{-3}m$

शेखावाटी मिशन - 100



अध्याय -11
विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति

अंक विभाजन = **वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), रिक्त स्थान-1(अंक=1×0.5 =0.5), दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न- 1(अंक= 1×3 = 3)**

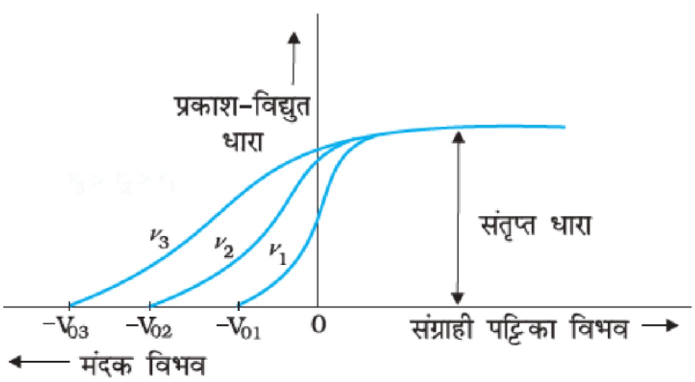
वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

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 आव्रृति 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

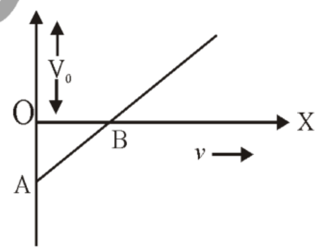
(स) धातु के कार्यफलन तथा आपतित फोटोन की तीव्रता पर

(द) आपतित फोटोन की आवृत्ति तथा धातु के कार्यफलन पर **(द)**

11. दे-ब्रॉगली तरंग दैर्ध्य (λ) व गतिज ऊर्जा (E) के मध्य निम्न सम्बंध है।

(अ) $\lambda \propto E$ (ब) $\lambda \propto \sqrt{E}$ (स) $\lambda \propto \frac{1}{E}$ (द) $\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{E}}$ (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)**

शेखावाटी मिशन - 100

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)

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-

(i) प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रयोग में संतृप्त धारा आपतित प्रकाश की .... बढ़ाने पर बढ़ती है।

उत्तर- तीव्रता

(ii) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा का मान आपतित प्रकाशी की .... के समानुपाती होता है।

उत्तर- आवृत्ति

(iii) किसी धातु की सतह से प्रकाश इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन की दर धातु की सतह पर आपतित प्रकाश की ...... के अनुक्रमानुपाती होती है।

उत्तर- तीव्रता

(iv) आवेश तथा द्रव्यमान का अनुपात $\frac{e}{m}$ का मान .... होता है।

उत्तर- $1.76\times10^{11} c/kg$

(v) 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

दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न

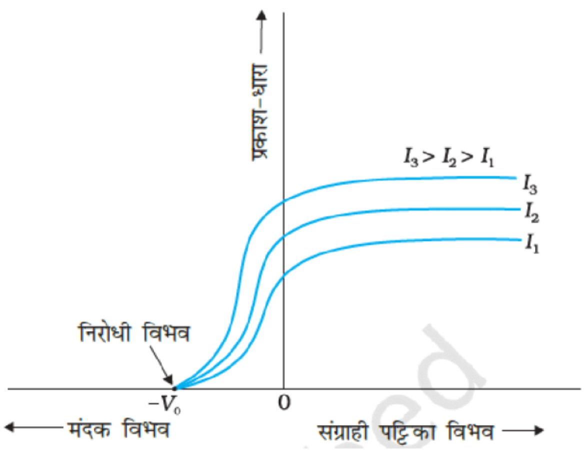
1. **(i) प्रकाश विद्युत की घटना के लिये आवश्यक प्रतिबंध लिखिये।**

(ii) ($I_1 < I_2 < I_3$) के लिये प्रकाश विद्युत धारा तथा एनोड विभव के मध्य आलेख खिचों।

(iii) यदि सीजियम का कार्यफलन 2.14eV है तो सीजियम की देहली आवृत्ति ज्ञात करों

उत्तर- (i) आपतित प्रकाश की आवृत्ति ν , देहली आवृत्ति से अधिक होनी चाहिये।

(ii)



शेखावाटी मिशन - 100

(iii) $\phi_o = 2.14$ ev

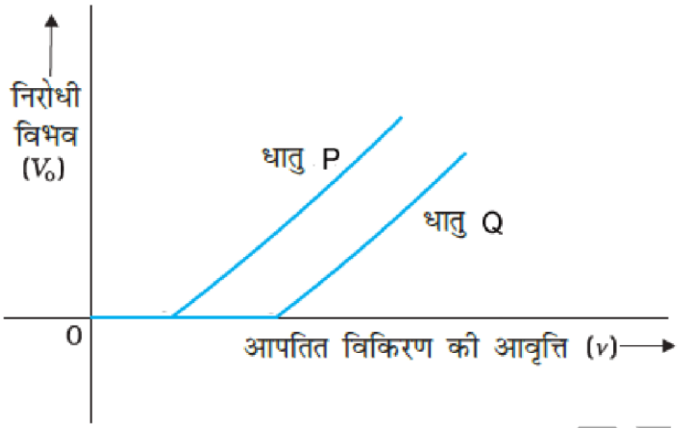
$\phi_o = 2.14 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\phi_o = h\nu_o$

$$\nu_o = \frac{\phi_o}{h} = \frac{2.14 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.62 \times 10^{-34}}$$

$\nu_o = 5.16 \times 10^{14}$ HZ

2. (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-



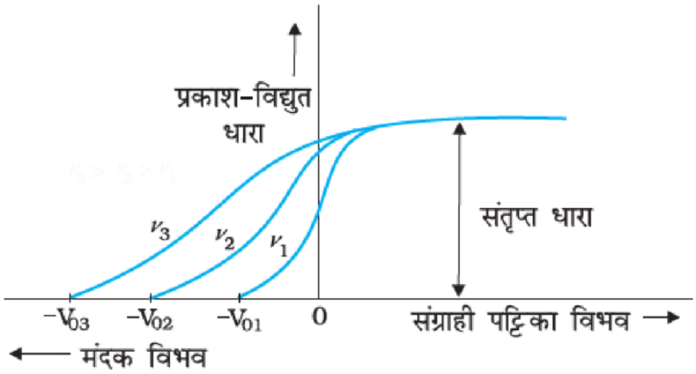
(ii) आपतित विकिरण की विभिन्न आवृत्तिया $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ के लिये विभव व प्रकाश विद्युत धारा (I) के मध्य ग्राफ खिचों

(iii) प्रकाश विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग में, प्रकाश आवृत्ति के विरूद्ध अंतक बोल्टता की ढलान 4.12×10^{-15} v × sec प्राप्त होती है।

प्लांक स्थिरांक का मान ज्ञात करो।

उत्तर- (i) धातु P की देहली तरंगदैर्ध्य अधिक धातु Q का कार्यफलन अधिक

(ii)



(iii) $m = 4.12 \times 10^{-15}$ v × sec

$m = \frac{h}{e} \Rightarrow h = m \times e$

$= 4.12 \times 10^{-15} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\lambda = 6.62 \times 10^{-34}$ j-sec

शेखावाटी मिशन - 100

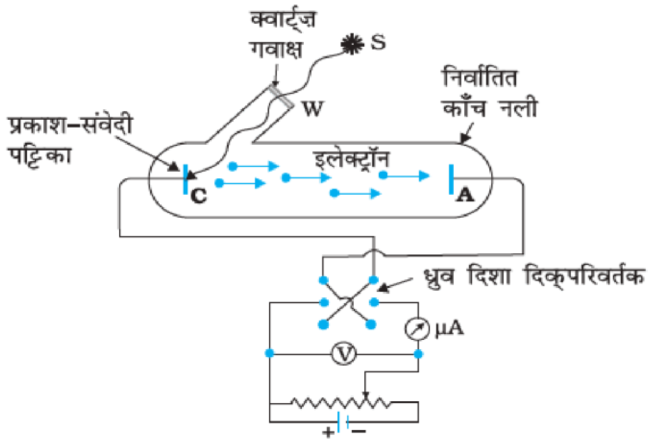
3. (i) **प्रकाश का चिरसम्मत तरंग सिद्धान्त प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या करने मे असफलन होने का एक कारण लिखो**

(ii) प्रकाश विद्युत प्रभाव के अध्ययन के लिये प्रायोगिक व्यवस्था का चित्र बनाओं

(iii) एक .040kg द्रव्यमान का बुलेट जो 1 km/sec की चाल से चल रहा है दे ब्रोग्ली तरंग दैर्ध्य ज्ञात करो।

उत्तर- (i) चिरसम्मत सिद्धान्त के अनुसार तीव्रता बढ़ाने पर तंरगों का आयाम बढ़ेगा जिसके फलस्वरूप संचित ऊर्जा बढ़ेगी ओर ये तंरगे धातु के इलेक्ट्रॉन को अधिक ऊर्जा प्रदान करेगें (चाहे प्रकाश की आव्रत्ति कितनी भी क्यों न हो)जो कि प्रकाश विद्युत प्रभाव प्रायोगिक परिणामों के विरूद्ध है।

(ii)



(iii) $m = .040kg$

$$v = 1km/sec = 1000\frac{m}{sec}$$

$$\lambda = \frac{\lambda}{mV} = \frac{6.62\times10^{-34}}{.040\times1000}$$

$$\lambda = 1.7\times10^{-35}m$$

4. **(i) आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समी. लिखो।**

(ii) प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रेक्षेणों से प्राप्त दो निष्कर्ष लिखिये।

(iii) सारणी में से कौनसी धातु 3000 A° का फोटोन आपतित होने पर प्रकाश विद्युत इलेक्ट्रॉन का उत्सर्जन करेगी?

धातु	**कार्यफलन**
Ca	**3.2eV**
Cu	**4.65eV**

उत्तर- (i) आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समी.

$$h\nu = \frac{1}{2}mv^2_{max} + \phi_o$$

(ii) (a) कैथोड से प्रति sec उत्सर्जित होने वाले फोटोनों की संख्या अर्थात् प्रकाश विद्युत धारा का मान आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करता है।

शेखावाटी मिशन - 100

(b) कैथोड से उत्सर्जित होने फोटों इलेक्ट्रोन की गतिज ऊर्जा का मान आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर करता है।

(c) $\lambda = 3000A^\circ$

$\lambda = 3000 \times 10^{-10}m$

$$\nu = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{3000\times10^{-10}}$$

$\nu = 10^{15}$ HZ

$(\phi_0)_{ca} = 3.2$ eV

$(\phi_0)_{ca} = 3.2 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$(\phi_0)_{ca} = h\nu_o$

$$(\nu_o)_{ca} = \frac{(\phi_o)ca}{h}$$

$$= \frac{3.2\times1.6\times10^{-19}}{6.62\times10^{-34}}$$

$= 0.77 \times 10^{15}$ HZ

आपतित प्रकाश की आवृत्ति (ν) का मान देहली आवृत्ति से कम है अत: ca धातु से प्रकाश विद्युत उत्सर्जन नहीं होगा और Cu धातु के प्रकाश विद्युत उत्सर्जन होगा-

5. **(i) द्रव्य तरंगो से सम्बधित दे-ब्रोग्ली परिकल्पना लिखो।**

(ii) 6×10^{14} Hz आवृत्ति का एकवर्णीय प्रकाश स्त्रोत प्रति sec 2×10^{-3}J ऊर्जा उत्सर्जित करता है फोटोन की संख्या ज्ञात करो।

(iii) देहली आवृत्ति व अतंक विभव को परिभाषित करो।

उत्तर- (i) NCERT की पाठ्यपुस्तक पेज न. 284 पर देखे

(ii) $\nu = 6 \times 10^{14}$Hz

$E = 2 \times 10^{-3}$ J

$E = nh\nu$

$$n = \frac{E}{h\nu} = \frac{2\times10^{-3}}{6.62\times10^{-34}\times6\times10^{14}}$$

$$= \frac{2\times10^{17}}{6.62\times6} = 1.81 \times 10^{17}$$ फोटोन

(iii) देली आवृत्ति (ν_o) : वह आवश्यक न्यूनतम आवृत्ति जिससे अधिक आवृत्ति का प्रकाश धात्विक पृष्ठ पर डालने से फोटो e^- उत्सर्जित हो, देहली आवृत्ति कहलाती है।

अंतक विभव : कैथोड के सापेक्ष एनोड को दिया गया वह ऋणात्मक विभव जिस पर प्रकाश विद्युत धारा का मान, शून्य हो, अंतक विभव कहलाता है।

शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -12
परमाणु

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)**

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)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. थॉमसन मॉडल में परमाणु का साइज, रदरफोर्ड मॉडल में परमाण्वीय साइज से....... होता है-

उत्तर- लगभग समान

2. .... मॉडल में निम्नतम अवस्था में इलेक्ट्रॉन स्थायी साम्य में होते है, जबकि .... में इलेक्ट्रॉन सदैव नेट बल अनुभव करत है।

उत्तर- थॉमसन मॉडल, रदरफोर्ड मॉडल

3. .... मॉडल पर आधारित किसी क्लासिकी परमाणु का नष्ट होना निश्चित है।

उत्तर- रदरफोर्ड मॉडल

शेखावाटी मिशन - 100

4. किसी परमाणु के द्रव्यमान का .... में लगभग संतत् वितरण होता है, लेकिन .... में अत्यन्त असमान द्रव्यमान वितरण होता है।

उत्तर- थॉमससन मॉडल, रदरफोर्ड मॉडल

5. .... में परमाणु के धनावेशित भाग का द्रव्यमान सर्वाधिक होता है।

उत्तर- थॉमसन और रदरफोर्ड दोनों मॉडल

6. नाभिक की खोज .... ने की।

उत्तर- रदरफोर्ड

7. न्यूटॉन की खोज .... ने की।

उत्तर- जेम्स चेडविक

8. नाभिकीय बल .... पर निर्भर नहीं करता है।

उत्तर- आवेश

9. न्यूट्रॉन की माध्य आयु .... होती है।

उत्तर- लगभग 1000 सेकण्ड

10. परमाणु की त्रिज्या लगभग .... होती है।

उत्तर- 10^{-10} मीटर की कोटि की

11. लाइमन श्रेणी की प्रथम रेखा व बामर श्रेणी की उसी रेखा की तरंगदैर्ध्य का अनुपात .... होता है।

उत्तर- 1 : 4

12. कोई इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर n_2 = 2,3,4,5,....... से मूल ऊर्जा स्तर n_1 = 1 में संक्रमण करता है तो प्राप्त हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की श्रेणी.......... कहलाती है।

उत्तर- लाइमन श्रेणी

13. परमाणु का .... एक अतिसूक्ष्म स्थान में संकेन्द्रित रहता है।

उत्तर- धनावेश

14. थॉमसन के परमाणु मॉडल के आधार पर α–कणों के .... की व्याख्या नहीं की जा सकी।

उत्तर- प्रकीर्णन

15. H-परमाणु की निम्नतम अवस्था से इलेक्ट्रॉन को मुक्त कराने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा .... है।

उत्तर- 13.6eV

16. नाभिक के चारों और किसी कक्षा में घूमते हुए इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा सदैव .... होती है।

उत्तर- ऋणात्मक

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. गाडगर-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

शेखावाटी मिशन – 100

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- $R = \frac{me^4}{8 \epsilon_0^2 h^3 C} = 1.03 \times 10^{-7} m^{-1}$

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 पुन: न लौट जाये।

अत: $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(2e)(Ze)}{r^2}$ जहाँ r, α–कण की नाभिक से दूरी है।

9. इलेक्ट्रॉन की कक्षाओं में कक्षा त्रिज्या तथा इलेक्ट्रॉन वेग में संबंध लिखिए।

उत्तर- $r = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 mv^2}$ 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- $K = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$ $U = \frac{-e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ $U = -2K$

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।

शेखावाटी मिशन - 100

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 $K = -E = -(-13.6) = +13.6eV$

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 $\Delta E = h\nu$

$= \nu = \frac{\Delta E}{h}$

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- $\because \frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

$= R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2}\right]$

$= R\left(1 - \frac{1}{16}\right) = \frac{15}{16}R$

शेखावाटी मिशन - 100

$$\therefore \lambda = \frac{16}{15}R = \frac{16}{15 \times 1.097 \times 10^7}$$

$$= 0.9724 \times 10^{-7} \text{ m} = 97.24 \text{ nm.}$$

पुन: हम जानते है कि

$$c = \nu\lambda$$

$$\therefore \nu \text{ (आवृत्ति) } = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{97.24 \times 10^{-9}} = 3.1 \times 10^{15} \text{HZ}$$

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?

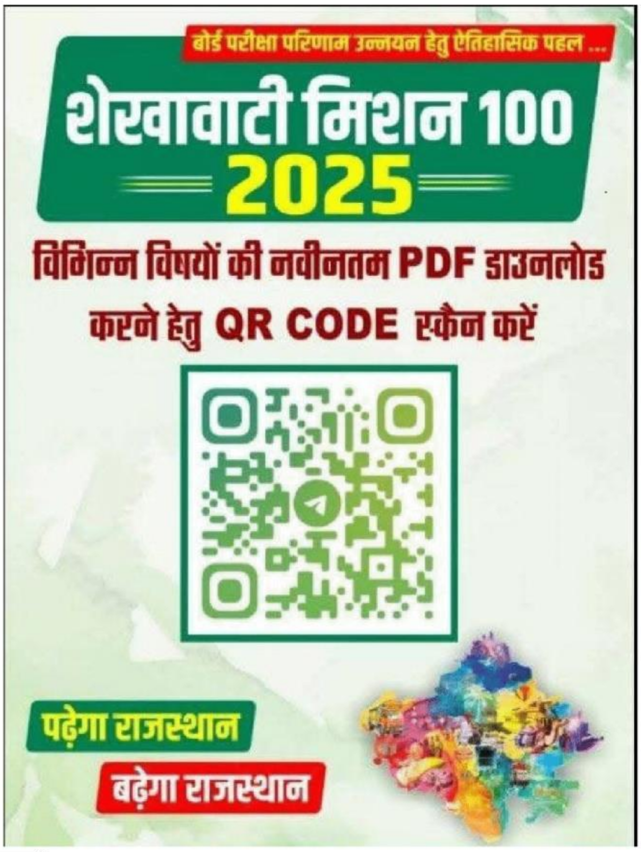
उत्तर- $\nu = 5.4 \times 10^6 \text{m} / sec$

हम जानते है कि (दे-ब्रॉग्ली समी.) $\lambda = \frac{h}{m\nu}$

h = प्लांट नियतांक m = e का द्रव्यमान

$$= \frac{6.6 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 5.4 \times 10^6}$$

$$= \frac{6.6}{9.1 \times 5.4} \times 10^{-9} = 0.134 \times 10^{-9} \text{ m}$$



शेखावाटी मिशन - 100

अध्याय -13
नाभिक

अंक विभाजन = वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= 1×0.5 =0.5), अतिलघुत्तरात्मक-1(अंक= 1×1 =1), लघुत्तरात्मक-1 (अंक= 1×1.5 =1.5)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. आइन्स्टाईन का द्रव्यमान-ऊर्जा समतुल्यता सम्बन्ध है-

(अ) $E = mgh$ (ब) $E = \frac{1}{2}mv^2$ (स) $E = mc^2$ (द) $E = \frac{kQ_1Q_2}{r}$ (स)

2. एक ही तत्व के परमाणु जिनके द्रव्यमान भिन्न हो कहलाते है-

(अ) समस्थानिक (ब) समभारिक (स) समन्यूट्रॉनिक (द) कोई नहीं (अ)

3. ऐसे नाभिक जिनकी द्रव्यमान संख्या (A) समान हो-

(अ) अमस्थानिक (ब) समभारिक (स) समन्यूट्रॉनिक (द) कोई नहीं (ब)

4. ऐसे नाभिक जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या समान है-

(अ) समस्थानिक (ब) समभारिक (स) समन्यूट्रॉनिक (द) कोई नहीं (स)

5. $^{A}_{Z}X$ नाभिक में A व Z है-

(अ) द्रव्यमान संख्या व न्यूट्रॉन संख्या (ब) प्रोटॉन संख्या व न्यूट्रॉन संख्या
(स) प्रोटॉन संख्या व द्रव्यमान संख्या (द) द्रव्यमान संख्या व प्रोटॉन संख्या (द)

6. कोई भी नाभिक विखण्डित/संलयित होकर कौनसी द्रव्यमान श्रेणी में आना चाहता है-

(अ) $A < 30$ (ब) $30 < A < 170$ (स) $170 < A$ (द) $20 < A < 100$ (ब)

7. जब द्रव्यमान संख्या परिवर्तित होती है, तो नाभिक से संबंधित कौनसी राशि परिवर्तित नहीं होती है-

(अ) द्रव्यमान (ब) आयतन (स) घनत्व (द) बन्धन ऊर्जा (स)

8. इलेक्ट्रॉन के समान भार वाला कण है-

(अ) पोजीट्रॉन (ब) प्रोटॉन (स) न्यूटॉन (द) α-कण (अ)

9. दो नाभिकों की द्रव्यमान संख्या क्रमशः 64 व 27 है तो उनकी नाभिकीय त्रिज्याओं का अनुपात होगा-

(अ) 64 : 27 (ब) 27 : 64 (स) 4 : 3 (द) 3 : 4 (स)

10. $^{A}_{Z}X$ नाभिक में न्यूट्रॉन की संख्या है-

(अ) A (ब) Z (स) A-Z (द) A+Z (स)

11. एक परमाणु के नाभिक में होते है-

(अ) प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन (ब) इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन (स) न्यूट्रॉन, प्रोटोन (द) उपरोक्त सभी (स)

12. नाभिक का आकार किस कोटि का होता है-

(अ) 10^{-10}cm (ब) 10^{-15}cm (स) 10^{-13}cm (द) 10^{-9}cm (स)

शेखावाटी मिशन - 100

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. परमाणु द्रव्यमान मात्रक को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- ^{12}C परमाणु के द्रव्यमान के $\frac{1}{12}$ भाग को 1 परमाणु द्रव्यमान मात्रक कहते है।

$$1u = \frac{^{12}C \text{परमाणु का द्रव्यमान}}{12}$$

$$1u = 1.6605 \times 10^{-27}\ kg$$

2. हाइड्रोजन के समस्थानिक लिखिए-

उत्तर- ड्यूटीरियम, ट्राइटियम

3. नाभिक की त्रिज्या व द्रव्यमान संख्या में सम्बंध लिखिए-

उत्तर- $R = R_0 A^{1/3}$ $R_0 = 1.2 \times 10^{-15} m$

A= द्रव्यमान संख्या

4. बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिओन के परिभाषित कीजिए-

उत्तर- नाभिक की बंधन ऊर्जा व द्रव्यमान संख्या के अनुपात को बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्तिलओन कहते है।

$$E_{bn} = \frac{E_b}{A}$$

5. नाभिक के कणों को नाभिक में बांधे रखने के लिए आवश्यक बल कौनसा है-

उत्तर- नाभिकीय बल

6. सर्वाधिक प्रति न्यूक्लिओन बंधन ऊर्जा किसकी व कितनी है-

उत्तर- ^{56}Fe की 8.75 MeV

7. 1 ग्राम पदार्थ के सतुल्य ऊर्जा ज्ञात कीजिए-

उत्तर- $E = mc^2$

$$m = 1g = 10^{-3} kg$$

$$c = 3 \times 10^8 m/sec.$$

$$E = 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 9 \times 10^{13} J.$$

8. $^{27}_{13}Al$ की नाभिकीय त्रिज्या ज्ञात कीजिए-

उत्तर- $R = R_0 A^{1/3}$

$$R_0 = 1.2\ fm \quad A = 27$$

$$R = 1.2 \times (27)^{1/3} fm$$

$$R = 1.2 \times 3\ fm$$

$$R = 3.6\ fm$$

शेखावाटी मिशन - 100

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।

10. द्रव्यमान क्षति का सूत्र लिखिए-

उत्तर- $\Delta m = \left[Zm_p + (A - Z)m_n \right] - M$

जहाँ Δm द्रव्यमान क्षति M– नाभिक का द्रव्यमान

m_p = प्रोटॉन का द्रव्यमान

m_n = न्यूट्रॉन का द्रव्यमान

11. नाभिकीय बंधन ऊर्जा व द्रव्यमान क्षति में सम्बंध लिखिए।

उत्तर- यदि द्रव्यमान क्षति Δm हो तो

$$\Delta m = \left[zm_p + (A - Z)m_n \right] - M$$

तो इस द्रव्यमान के तुल्य ऊर्जा

$$E_b = \Delta m\, c^2$$ (आइन्स्टाईन के द्रव्यमान ऊर्जा संबंध से)

$$E_b = \left[\left[Zm_p + (A - Z)m_n \right] - M \right] C^2$$

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. रेडियोएक्टिव क्षय किसे कहते है? इसके प्रकार बताइए-

उत्तर- रेडियोएक्टिवता एक नाभिकीय परिघटना है जिसमें अस्थायी नाभिक क्षयित होता है। इसे रेडियोएक्टिव क्षय कहते है।

यह तीन प्रकार का होता है-

1. $\alpha -$ क्षय- $\alpha -$ कण (^4_2He का नाभिक) उत्सर्जित होते है।
2. $\beta -$ क्षय- इसमें इलेक्ट्रॉन या पॉजीट्रोन उत्सर्जित होता है।
3. $\gamma -$ क्षय-उच्च ऊर्जा के फोटॉन उत्सर्जित होते है।

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- $^1_0n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{236}_{92}U \rightarrow ^{144}_{56}Ba + ^{80}_{36}Kr + 3^1_0n$

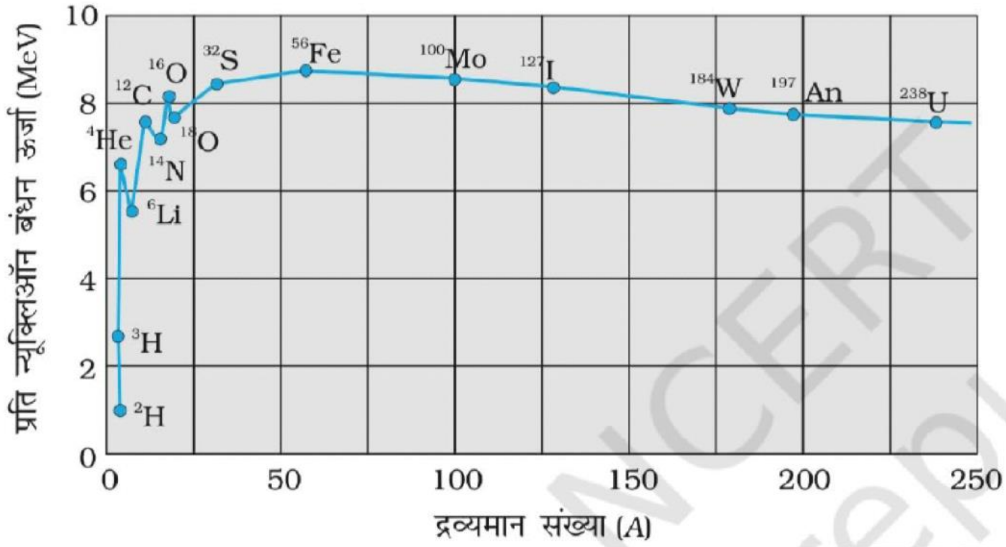
नाभिकीय संलयन- नाभिकीय संलयन में दो हल्के नाभिक मिलकर अपेक्षाकृत बड़ा नाभिक बनाते है। इस प्रक्रिया में भी ऊर्जा मुक्त होती है।

उदाहरण- $4^1_1H + 2e^- \rightarrow ^4_2He + 2v + 6\gamma + 26.7MeV$

शेखावाटी मिशन - 100

3. द्रव्यमान संख्या व प्रति न्यूक्तिओन बंधन ऊर्जा में ग्राफ (वक्र) बनाइए-

उत्तर-



4. नाभिकीय बल को परिभाषित कीजिए व इसके गुणधर्म लिखिए-

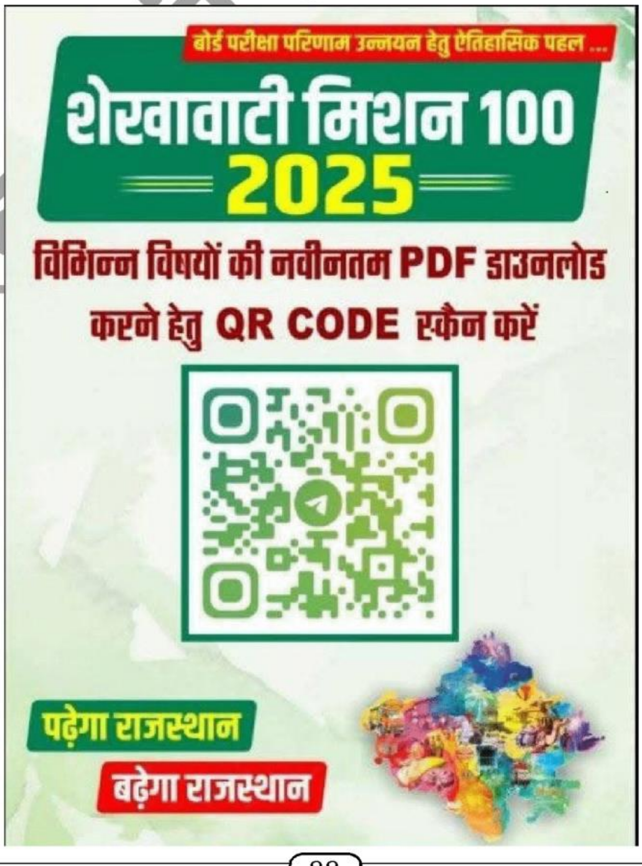
उत्तर- नाभिक में उपस्थित न्यूक्लिओनों के मध्य लगने वाला बल नाभिकीय बल कहलाता है।

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।



अध्याय -14
अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ

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)**

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. ताप बढ़ाने पर अर्धचालकों की प्रतिरोधकता-

(अ) कम होती है। (ब) बढ़ जाती है। (स) शून्य हो जाती है। (द) परिवर्तित नहीं होती है। (अ)

2. निम्न में से दाता अशुद्धि है-

(अ) As (ब) B (स) Al (द) In (अ)

3. P- प्रकार के अर्धचालकों में मुख्य आवेश वाहक होते है-

(अ) इलेक्ट्रॉन (ब) होल (स) पोजीट्रॉन (द) उपरोक्त सभी (ब)

4. विद्युतरोधी पदार्थो के लिए ऊर्जा बैंड अन्तराल (Eg) का मान है-

(अ) $E_g \approx 0$ (ब) $E_g > 3eV$ (स) $E_g < 3eV$ (द) $1eV < E_g < 2eV$ (ब)

5. पश्चदिशीक बायस में डायोड में प्रवाहित धारा किस कोटि की होती है-

(अ) mA (ब) μA (स) A (द) kA (ब)

6. नैज अर्धचालकों में अपद्रव्य मिलाने से-

(अ) वे विद्युतरोधी हो जाते है। (ब) चालकता कम हो जाती है।

(स) चालकता बढ़ जाती है। (द) चालकता अपरिवर्तित रहती है। (स)

7. नैज अर्धचालको में e- व होल की संख्या

(अ) $n_e > n_h$ (ब) $n_e = n_h$ (स) $n_e < n_h$ (द) $n_e = \frac{n_h}{2}$ (ब)

8. अर्धचालको में अशुद्धि मिलाने की क्रिया कहलाती है-

(अ) अनुशीलन (ब) डोपिंग (स) विसरण (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

9. अवक्षय परत का निर्माण कौनसी धारा के प्रवाह के कारण होता है-

(अ) विसरण धारा (ब) अपवाह धारा (स) प्रकाश विद्युत धारा (द) इनमें से कोई नहीं (अ)

10. 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 (स)

11. एक डायोड प्रयुक्त हो सकता है-

(अ) a.c को d.c में परिवर्तन के लिए (ब) d.c को a.c.में परिवर्तन के लिए

(स) एम्पलीफाइर के रूप में (द) उपरोक्त में से कोई नहीं (अ)

12. शून्य डिग्री केल्विन पर, अर्धचालक-

(अ) सुचालक होता है। (ब) कुचालक होता है।

(स) चालकता अधिकतम होती है। (द) इनमें से कोई नहीं (ब)

शेखावाटी मिशन - 100

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. अपवाह धारा की दिशा विसरण धारा के .... होती है।

उत्तर- विपरीत

2. ताप बढ़ाने पर चालक की प्रतिरोधकता .... हो जाती है।

उत्तर- ज्यादा

3. संयोजी बैंड व चालक बैंड के मध्य ऊर्जा अन्तराल .... कहलाता है।

उत्तर- वर्जित ऊर्जा अन्तराल

4. चालकों के लिए वर्जित ऊर्जा अन्तराल का मान .... होता है।

उत्तर- शून्य

5. P-n संधि निर्माण में विसरण धारा की दिशा .... होती है।

उत्तर- P से n

6. P-n संधि निर्माण में अपवाह धारा की दिशा .... होती है।

उत्तर- n से P

7. P-प्रकार के अर्धचालकों में मुख्य आवेश वाहक .... होते है-

उत्तर- हॉल

8. अर्धचालकों में .... बंध उपस्थित होते है।

उत्तर- सहसंयोजक

9. पूर्ण तरंग दिष्टकारी में .... डायोड काम में आते है।

उत्तर- दो

10. नैज अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन की संख्या, होल की संख्या के .... होती है।

उत्तर- समान

11. P व n प्रकार के अर्धचालक बनाने के लिए क्रमशः .... व .... ग्रुप की अशुद्धि मिलायी जाती है।

उत्तर- III समूह व V समूह

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. डोपिंग क्या है?

उत्तर- नैज अर्धचालक में नियंत्रित तरीके से अशुद्धि मिलाने की प्रक्रिया डोपिंग कहलाती है।

2. चालकता के आधार पर अर्धचालक को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- वे पदार्थ जिनकी चालकता चालकों से कम व कुचालकों से ज्यादा होती है। अर्धचालक कहलाते है।

3. अकार्बनिक यौगिक अर्धचालकों के कोई दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर- GaAs, CdS

शेखावाटी मिशन - 100

4. सयोजकता बैण्ड के ऊपर स्थित बैण्ड कौनसा होता है?

उत्तर- चालन बैण्ड

5. अर्धचालकों में संयोजकता बैण्ड व चालन बैण्ड के मध्य ऊर्जा अन्तराल कितना होता है?

उत्तर- $Eg < 3eV$

6. n व P प्रकार के अर्धचालकों में मुख्य आवेश वाहकों के नाम लिखिए-

उत्तर- n प्रकार के अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन व P-प्रकार के अर्धचालकों में हॉल मुख्य आवेश वाहक होते है।

7. सिलिकॉन (Si) व जर्मेनियम (Ge) में वर्जित ऊर्जा अन्तराल कितना होता है?

उत्तर- Si में 0.72 eV

Ge में 1.1 eV

8. P-n संधि डायोड का प्रतीक बताइए-

उत्तर-

9. अग्रदिशिक बायस किसे कहते है-

उत्तर- जब अर्धचालक डायोड के p सिरे को बैटरी के धन सिरे से व n सिरे को बैटरी के ऋण सिरे से जोड़ा जाये।

10. पश्च दिशिक बायस किसे कहते है?

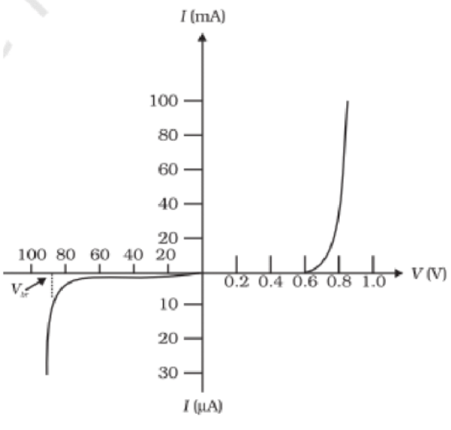
उत्तर- जब अर्धचालक डायोड के p सिरे को बैटरी के ऋण सिरे से व n सिरे को बैटरी के धन सिरे से जोड़ा जाये।

11. दिष्टकारी किसे कहते है?

उत्तर- वह परिपथ जिसके द्वारा a.c को d.c ने परिवर्तित किया जाये, दिष्टकारी कहलाता है।

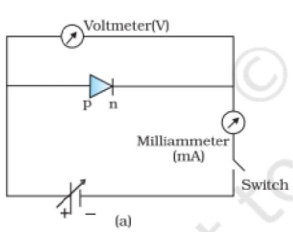
12. अर्धचालक डायोड के लिए V-I अभिलाक्षणिक वक्र खिचिए-

उत्तर-

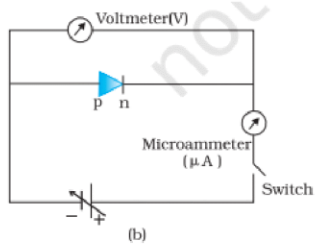


13. P-n संधि डायोड के लिए अग्रदिशिक व पश्चदिशिक बायस के लिए परिपथ-

उत्तर-



अग्रदिशिक



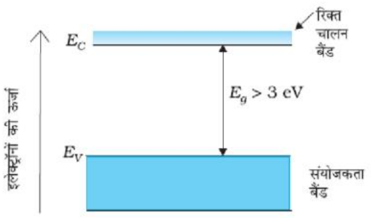
पश्चदिशिक

शेखावाटी मिशन - 100

लघुत्तरात्मक प्रश्न-

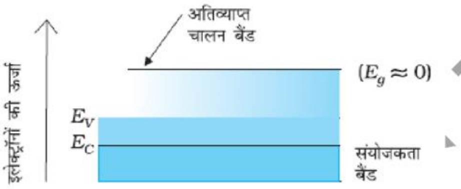
1. ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के आधार पर पदार्थो के वर्गीकरण को समझाइये।

उत्तर- 1. कुचालक या विद्युत रोधी -



- वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड एवं चालन बैण्ड के मध्य का वर्णित ऊर्जा अन्तराल ΔE_g अत्यधिक हो, कुचालक या विद्युत रोधी कहलाते है।
- सामान्य ताप पर इलेक्ट्रॉन संयोजी बैण्ड से चालक बैण्ड में नहीं जाते है जबकि विद्युत चालन के लिए चालन बैण्ड में मुक्त इलेक्ट्रॉन होने चाहिए।

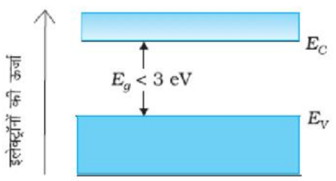
2. चालक-



वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड एवं चालक बैण्ड 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 -



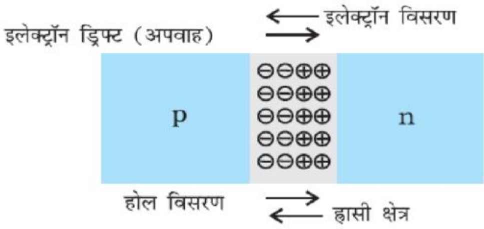
वे पदार्थ जिनमें संयोजी बैण्ड एवं चालन बैण्ड के मध्य का वर्णित ऊर्जा अन्तराल (ΔE_g) चालकों से अधिक व कुचालकों से कम हो, अर्द्धचालक कहलतो हैं।

- 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।

2. P-N संधि निर्माण के समय होने वाली प्रक्रियाओं को समझाइये।

उत्तर- जब 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।

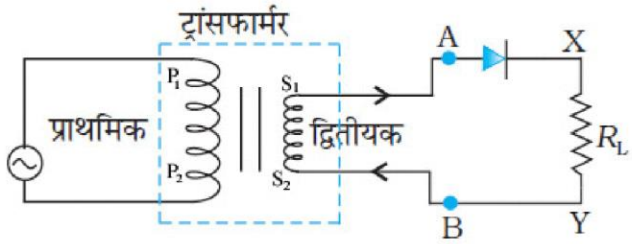


- परिणाम स्वरूप P-क्षेत्र में ऋण आवेश एवं N-क्षेत्र में धन आवेश प्रकट हो जाता है। इस प्रकार सन्धि पर एक परत उत्पन्न हो जाती है जिसमें आवेश वाहक नहीं होते हैं। केवल स्थिर आयन स्थित होते हैं, इस परत को अवक्षय परत कहते है।

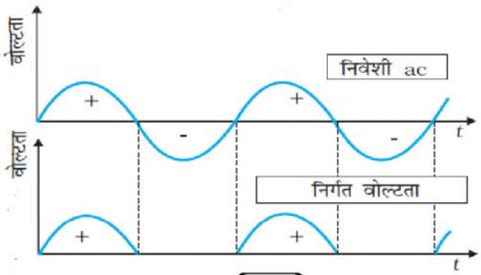
  अवक्षय परत की मोटाई 10^{-6}m की कोटि की होती है।
- अवक्षय परत के सिरों पर उत्पन्न आवेशित परतों के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र और अधिक आवेश वाहकों को अपने में से होकर नहीं गुजरने देता है, इसलिए इसे अवरोधी वैद्युत क्षेत्र कहते है।
- अवक्षय परत के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर, अवरोधी विभव या विभव प्राचीर कहलाता है।

3. अर्द्ध तरंग दिष्टकारी की कार्य-प्रणाली को समझाइये।

उत्तर- ऐसा दिष्टकारी जो प्रत्यावर्ती संकेत के आधे भाग को दिष्ट संकेत में रुपान्तरित करता है, अर्द्धतरंग दिष्टकारी कहलाता है।

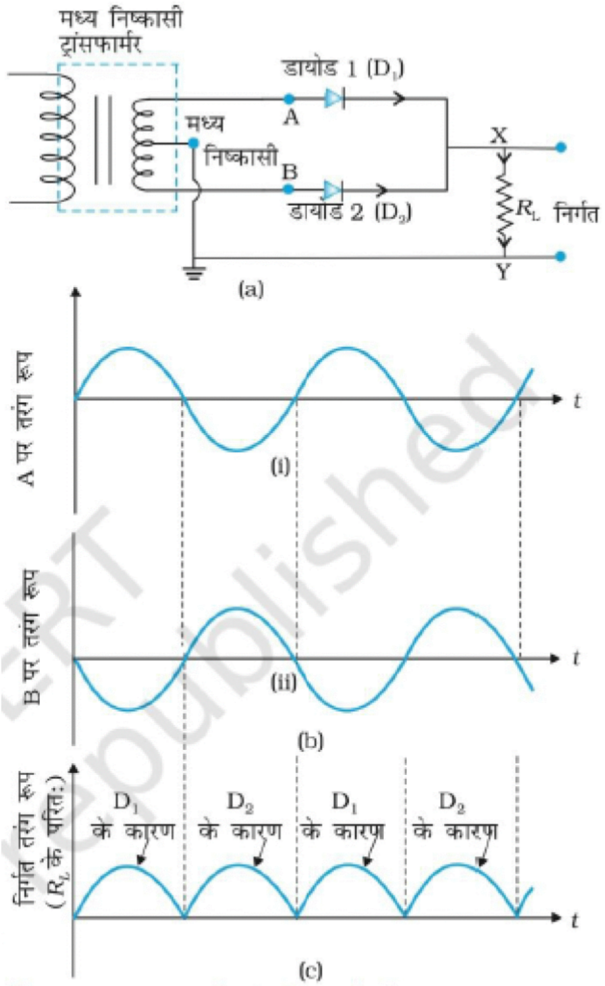


- जब प्राथमिक कुण्डली पर निवेशी संकेत लगाया जाता है तो अन्योन्य प्रेरण के कारण द्वितीयक कुण्डली के सिरों पर भी प्रेरित वि. वा. बल उत्पन्न हो जाता है।
- धनात्मक अर्द्धचक्र में प्राथमिक कुण्डली का बिन्दु P_1 ऋणात्मक व P_2 धनात्मक हो जाता है तो अन्योन्य प्रेरण के कारण द्वितीयक का बिन्दु S_1 धनात्मक व S_2 ऋणात्मक हो जाता है, जिससे डायोड D अग्र बायस में रहता है जिससे निर्गत संकेत प्राप्त होता है।
- ऋणात्मक अर्द्धचक्र में प्राथमिक कुण्डली का बिन्दु P_1 धनात्मक व P_2 ऋणात्मक तो अन्योन्य प्रेरण के कारण द्वितीयक कुण्डली के बिन्दु S_1 ऋणात्मक व S_2 धनात्मक होता है, जिससे डायोड के D पश्च बायस में चला जाता है, जिससे निर्गत संकेत प्राप्त नहीं होते हैं। यह प्रक्रिया लगातार चलती है



4. पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्य प्रणाली को चित्र सहित समझाइए-

उत्तर- 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।



5. P व 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 e^- 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-V की पंचसंयोजी अशुद्धियाँ (As, Sb, P) अपमिश्रित की जाती है। इस प्रकार के अर्धचालक में e^- की अधिकता रहती है जिसके कारण e^- मुख्य आवेशवाहक का कार्य करते है।

मॉडल प्रश्न - प्रत्र- 1

उच्च माध्यमिक परीक्षा-2025

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) $N^{-1}C^{-1}m^2$ (अ)

(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 (ब)

(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) $\frac{1}{2}Qv^2$ (ब)

(iv) किसी धातु का विशिष्ठ प्रतिरोध निर्भर करता है

(अ) ताप पर (ब) दाब पर (स) लम्बाई व क्षेत्रफल पर (द) चुम्बकीय क्षेत्र पर (अ)

(v) समान वेग से समरूपं चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत प्रवेशित निम्न में से किस कण पर सर्वाधिक बल लगेगा-

(अ) $_{-1}e^0$ (ब) $_1H^1$ (स) $_2He^4$ (द) $_3Li^7$ (द)

(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) $\vec{m} = \frac{I\vec{A}}{N}$ (स)

(vii) 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) $M^1L^{-1}T^2A^2$ (अ)

(viii) **एक परिनालिका में I विद्युत धारा प्रवाहित होने के उपरांत चुम्बकीय क्षेत्र B है। परिनालिका की लम्बाई व फेरो के संख्या को दोगुना करने पर वही चुम्बकीय क्षेत्र प्राप्त करने के लिए प्रवाहित धारा करनी पड़ेगी -**

(अ) 2I (ब) I (स) I/2 (द) I/4 (ब)

(ix) **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) $2\sqrt{2}$ (ब)

(x) **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 (द)

(xi) **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) $n = \frac{1}{\cos i_c}$ (ब)

(xii) **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 (ब)

(xiii) **फोटॉन के संवेग का सूत्र है-**

(अ) $\frac{h\upsilon}{c}$ (ब) $\frac{hc}{\lambda}$ (स) $\frac{h\lambda}{c}$ (द) $\frac{h}{c\lambda}$ (अ)

(xiv) **निम्न में से हाइड्रोजन परमाणु की कौनसी श्रेणी अवरक्त भाग में दिखाई नहीं देती है?**

(अ) पाश्चन श्रेणी (ब) ब्रेकट श्रेणी (स) लाइमन श्रेणी (द) फुण्ड श्रेणी (स)

(xv) **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 (ब)

(xvi) **नाभिक के घनत्व का सन्निकट मान होता है-**

(अ) 2.3×10^{17}kg/m^3 (ब) 2.3×10^{-17}kg/m^3 (स) 2.3×10^{19} kg/m^3 (द) 2.3×10^{-19}kg/m^3 (अ)

(xvii) **कुचालको में संयोजकता बैण्ड व चालन बैण्ड के मध्य वर्जित ऊर्जा निम्नलिखित कोटि का होता है-**

(अ) 1eV (ब) 6eV (स) 0.1eV (द) 0.01eV (ब)

(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 (द)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए- $\left[\frac{1}{2}\times 10 = 5\right]$

(i) **एक समान आवेशित पतले गोलीय कोष के अंदर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का मान .... होता है-**

उत्तर- शून्य

(ii) **प्रतिरोधकता का SI मात्रक .... होता है।**

उत्तर- ओम × मीटर

शेखावाटी मिशन - 100

(ii) चल कुण्डली धारामापी में त्रिज्यीय क्षेत्र बढ़ाने के लिए ध्रुव .... काटे जाते है।

उत्तर- अवतलाकार

(iv) किसी पदार्थ की आपेक्षिक पारगम्यता एक से थोड़ी अधिक है तब वह .... कहलाता है।

उत्तर- अनुचुम्बकीय

(v) दो परिनालिकाओं के समान सिरों के मध्य .... व असमान सिरो के मध्य ...... बल पाया जाता है।

उत्तर- प्रतिकर्षण, आकर्षण

(vi) ट्रांसफार्मर .... के सिद्धांत पर कार्य करता है-

उत्तर- अन्योन्य प्रेरण

(vii) ध्रुवण ही वह घटना है जो यह बताती है की प्रकाश तरंगे .... प्रकृति की होती है।

उत्तर- अनुप्रस्थ

(viii) प्रकाश विद्युत प्रभाव में निरोधी का मान आपतित प्रकाश की .... पर निर्भर करता है।

उत्तर- आवृत्ति

(ix) किसी नाभिक से प्रकीर्णित α-कण का मार्ग .... होता है।

उत्तर- अतिपरवलयाकार

(x) P-N संधि डायोड के उत्क्रम अभिनति में अवक्षय परत की चौड़ाई .... जाती है।

उत्तर- बढ़

प्रश्न 3. निम्न प्रश्नों के उत्तर एक से दो पंक्ति में दीजिए- **[1×10 = 10]**

(i) आयतन आवेश घनत्व को परिभाषित करते हुए इसका मात्रक लिखिए-

उत्तर- प्रति एकांक आयतन में उपस्थित आवेश की मात्रा को आयतन आवेश घनत्व (ρ) कहते है =

$$\rho = \frac{q}{v}$$

SI मात्रक - कूलाम / मीटर^3

(ii) 2F वाले एक समांतर पट्टिका संधारित का क्षेत्रफल क्या है, जबकि पट्टिकाओ का पृथकन 0.5cm है?

उत्तर- $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d} \Rightarrow A = \frac{cd}{\varepsilon_0} = \frac{2 \times 0.5 \times 10^{-2}}{8.85 \times 10^{-12}} = 1130 \times 10^6 m^2$

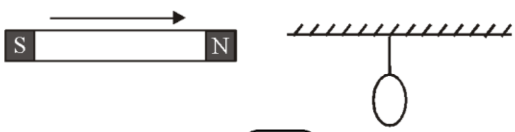
(iii) क्यूरी तापक्रम को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- वह तापक्रम जिस पर लौह चुम्बकीय पदार्थ अनुचुम्बकीय पदार्थ में बदल जाता है क्यूरी तापक्रम (T_C) कहलाता है।

(iv) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखे चुम्बकीय द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण का व्यंजक लिखिए-

उत्तर- $\tau = mB\sin\theta$ या $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$

(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 ?



शेखावाटी मिशन - 100

उत्तर- चुम्बक का उत्तरी ध्रुव वलय की ओर लाया जाता है अतः वलय का चुम्बक की ओर वाला फलक लेन्ज के नियमानुसार उत्तरी ध्रुव बनेगा अतः वलय चुम्बक से दूर होगा।

(vi) लेंस की शक्ति को परिभाषित करते हुए इसका मात्रक लिखिए

उत्तर- लेंस के द्वारा आपतित प्रकाश किरण को मोडने की क्षमता को ही, लेन्स की शक्ति कहते है इसे P से प्रदर्शित करते है

$$P = \frac{1}{f}$$

मात्रक $= \frac{1}{\text{मीटर}}$ = डायप्टर (D)

(vii) बिन्दुवत प्रकाश स्त्रोत से निकलने वाले तरंगाग्र का प्रकार बताते हुए इसको चित्र द्वारा निरूपित कीजिए-

उत्तर- गोलीय तरंगाग्र

आकृति - NCERT Book अध्याय-10

(viii) बोर मॉडल की दो कमियाँ लिखिए

उत्तर- 1. बोर इलेक्ट्रॉनों के कोणीय संवेग क्वांटीकरण की व्याख्या नहीं कर सके

2. बोर मॉडल के द्वारा केवल एक इलेक्ट्रॉन वाले परमाणु के स्पैक्ट्रम की व्याख्या की जा सकी।

(ix) नाभिकीय विखंडन को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- जब कोई भारी नाभिक दो या दो से अधिक लगभग समान द्रव्यमान वाले हल्के नाभिक में टूट जाए तो उस अभिक्रिया को नाभिकीय विखण्डन कहते है।

(x) N-प्रकार के अर्धचालको के लिए उर्जा बैण्ड बनाते हुए दाता ऊर्जा स्तर की स्थिति प्रदर्शित कीजिए-

उत्तर- NCERT Book अध्याय-14

दाता ऊर्जा स्तर की स्थिति - चालन बैण्ड के निकट

खण्ड-ब

4. 10cm भुजा के किसी वर्ग के केन्द्र से ठीक 5cm ऊँचाई पर कोई 10μC आवेश रखा है। इस वर्ग से गुजरने वाले वैद्युत फ्लक्स का परिमाण क्या है? $\left[1\frac{1}{2}\right]$

5. किसी द्विध्रुव के वैद्युत विभव तथा एकल आवेश के वैद्युत विभव में तुलना कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

6. परिनालिका में संचित चुंबकीय ऊर्जा का व्यंजक परिनालिका के चुंबकीय क्षेत्र B, क्षेत्रफल A तथा लम्बाई *l* के पदों में ज्ञात कीजिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

7. वैद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम किसे कहते हैं? टी.वी. तरंगों की आवृति परास लिखिए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

8. 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 । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

शेखावाटी मिशन - 100

9. 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 । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

10. हाइगेन्स के तरंग सिद्धान्त का उपयोग करते हुए प्रकाश के अपवर्तन के नियमों को समझाइए । $\left[1\frac{1}{2}\right]$

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. (i) गतिशीलता को परिभाषित कीजिए। इसका SI मात्रक व प्रायोगिक मात्रक लिखिए-

(ii) 10V विद्युत वाहक, बल वाली बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध 3Ω है, किसी प्रतिरोधक से संयोजित है। यदि परिपथ में धारा का मान 0.5A हो, तो प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। $\left[1\frac{1}{2}+1\frac{1}{3}=3\right]$

अथवा

(i) ओम का नियम लिखिए ।

किसी चालक के लिए आरोपित विभवान्तर (V) और उसमें प्रवाहित धारा के मध्य ग्राफ की प्रवणता किस राशि को व्यक्त करती है?

(ii) घनीय जाल की प्रत्येक शाखा का प्रतिरोध 1Ω हो तो उसके विकर्ण के सिरों के मध्य तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए ? $\left[1\frac{1}{2}+1\frac{1}{3}=3\right]$

15. ऐम्पियर के परिपथीय नियम से एक अत्यधिक लम्बी धारावाही परिनालिका के अन्दर चुंबकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए । आवश्यक चित्र बनाइए । [2+1 = 3]

अथवा

चल कुण्डली धारामापी की बनावट व कार्य प्रणाली लिखिए। आवश्यक चित्र बनाइए ।[2+1 = 3]

16. (i) प्रकाश विद्युत प्रभाव किसे कहते हैं? [1+1+1=3]

(ii) एक दिए हुए प्रकाश संवेदी पदार्थ के लिए आपतित विकिरण की आवृति के साथ निरोधी विभव के परिवर्तन का आरेख खीचीये ।

(iii) यदि सीजियम का कार्य-फलन 2.14eV है तो सीजियम की देहली आवृति परिकलित कीजिए।

अथवा

(i) देहली आवृति को परिभाषित कीजिए । [1+1+1=3]

(ii) प्रकाश-विद्युत प्रभाव के अध्ययन के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का परिपथ चित्र बनाइए ।

(iii) प्रकाश-विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग में, प्रकाश आवृति के विरूद्ध अंतक-वोल्टता की ढलान

शेखावाटी मिशन - 100

4.12×10^{-15} **V.s** प्राप्त होती है। प्लांक स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए ।

खण्ड-द

17. (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) 1 5μF का एक संधारित्र 220V, 50Hz स्त्रोत से जोड़ा गया है। परिपथ का संधारित्रीय प्रतिघात ज्ञात कीजिए । **[3+1 = 4]**

अथवा

(i) दर्शाइये कि शुद्ध प्रेरणिक, परिपथ में धारा, वोल्टता से $\pi/2$ अथवा 1/4 चक्र पीछे रहती है। **[3+1 = 4]**

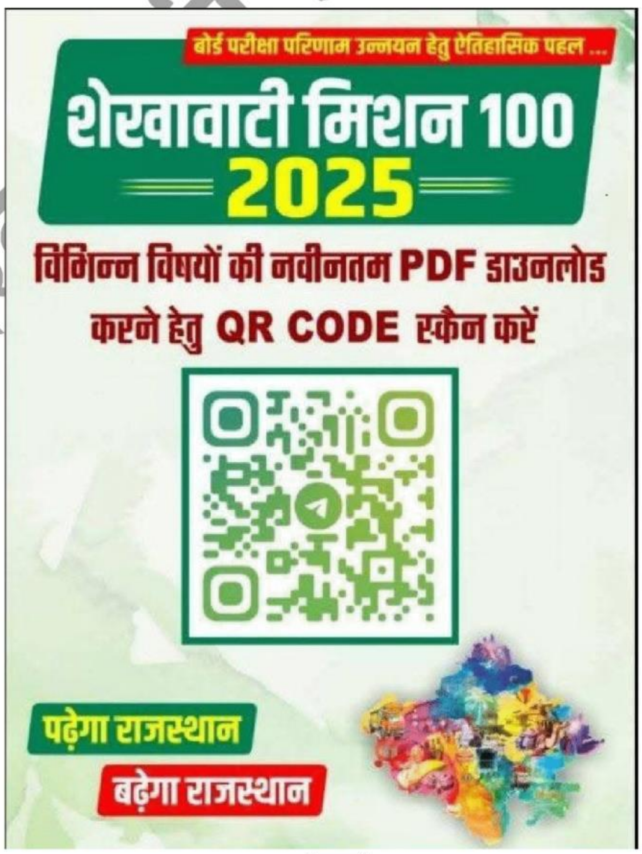
V व **I** का समय के सापेक्ष ग्राफ भी बनाइये ।

(ii) 25 mH का एक शुद्ध प्रेरक 220V, 50Hz स्त्रोत से जुड़ा है। परिपथ का प्रेरकीय प्रतिघात ज्ञात कीजिए।

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]**



मॉडल प्रश्न - प्रत्र- 2
उच्च माध्यमिक परीक्षा-2025
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 (ब)

(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 (द)

(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 (अ)

(iv) 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 (ब)

(v) किसी चल कुण्डली धारामापी में यदि फेरी की संख्या दुगुनी कर दी जाये तो धारामापी की -

(अ) धारा सुग्राहिता व वोल्टता सुग्राहिता दुगुनी हो जाएगी

(ब) धारा सुग्राहिता वही रहेगी जबकी वोल्टता सुग्राहिता दुगुनी हो जाएगी

(स) धारा सुग्राहिता दुगुनी हो जाएगी जबकी वोल्टता सुग्राहिता वही रहेगी

(द) धारा सुग्राहिता वही रहेगी तथा वोल्टता सुग्राहिता भी वही रहेगी (स)

शेखावाटी मिशन -100

(vi) **एक लौह चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकशीलता (μ) है-**

(अ) $\mu >> 1$ (ब) $\mu = 1$ (स) $\mu < 1$ (द) $\mu = 0$ (अ)

(vii) **लेंज का नियम किसके संरक्षण पर आधारित है-**

(अ) आवेश (ब) प्रेरित विभव (स) प्रेरित धारा (द) ऊर्जा (द)

(viii) **एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B में, एक चालक वृत्ताकार लूप, जिसका तल चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है, रखा है यदि लूप की त्रिज्या $\frac{dr}{dt}$ दर से सिकुड़ने लगती है तो उस क्षण, जबकि त्रिज्या r है, लूप पर प्रेरित वि.वा.बल का परिमाण है-**

(अ) $\pi r^2 B\frac{dr}{dt}$ (ब) $\pi r B\frac{dr}{dt}$ (स) $2\pi r B\frac{dr}{dt}$ (द) $2\pi r^2 B\frac{dr}{dt}$ (स)

(ix) **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 (ब)

(x) **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) $\vec{E}.\vec{B}$ (स)

(xi) **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 (ब)

(xii) **दो तरंगों के मध्य कलांतर π है दोनों तरंगों के मध्य पथांतर होगा-**

(अ) λ (ब) $\frac{\lambda}{2}$ (स) $\frac{\lambda}{3}$ (द) $\frac{\lambda}{4}$ (ब)

(xiii) **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 (द)

(xiv) **हाइड्रोजन परमाणु में प्रथम उत्तेजित अवस्था में चक्कर लगा रहे इलेक्ट्रॉन के कक्षक की त्रिज्या है-**

(अ) $0.53\,\mathring{A}$ (ब) $1.06\,\mathring{A}$ (स) $1.59\,\mathring{A}$ (द) $2.12\,\mathring{A}$ (द)

(xv) **हाइड्रोजन परमाणु की कौनसी श्रेणी स्पैक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होती है-**

(अ) पाश्चन श्रेणी (ब) बामर श्रेणी (स) ब्रेकट श्रेणी (द) फुण्ड श्रेणी (ब)

(xvi) **$^{1}_{1}H$ व $^{27}_{13}Al$ नाभिकों के घनत्वो का अनुपात होगा-**

(अ) 1 : 13 (ब) 1 : 27 (स) 1 : 3 (द) 1 : 1 (द)

शेखावाटी मिशन - 100

(xvii) P-प्रकार एवं N-प्रकार का अर्द्धचालक होते है-

(अ) विद्युतीय उदासीन (ब) विद्युतीय ऋणात्मक

(स) विद्युतीय धनात्मक (द) उपरोक्त में से कोई नहीं (अ)

(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 (स)

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए- [0.5×10 = 5]

(i) समरूप विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव पर बल आघूर्ण के अधिकतम मान के लिए $\vec{P}$ व $\vec{E}$ के बीच का कोण....... होना चाहिए-

उत्तर- 90^o

(ii) धारा घनत्व का मात्रक .... होता है।

उत्तर- एम्पियर/मीटर^2

(iii) आदर्श अमीटर व आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध क्रमशः .... व ...... होता है।

उत्तर- शून्य, अनन्त

(iv) प्रतिचुम्बकीय पदार्थो का चुम्बकीय आघूर्ण .... होता है-

उत्तर- शून्य

(v) विद्युत धारा जनित्र .... को ...... में परिवर्तित करता है।

उत्तर- यांत्रिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा

(vi) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का वर्ग माध्य मूल मान $\sqrt{2}A$ है इसका शिखर मान.......... होता है-

उत्तर- 2A

(vii) ध्रुवीत प्रकाश में कम्पन्न तल व ध्रुवण तल एक-दूसरे के .... होते है।

उत्तर- लम्बवत्

(viii) फोटॉन का विराम द्रव्यमान .... होता है।

उत्तर- शून्य

(ix) थॉमसन मॉडल के अनुसार परमाणु का आकार लगभग .... होता है।

उत्तर- 10^{-10} मीटर

(x) P-N संधि डायोड की अग्र अभिनति में अवक्षय परत की चौडाई .... जाती है।

उत्तर- घट

3. निम्न प्रश्नों के उत्तर एक से दो पंक्ति में दीजिए- [1×10 = 10]

(i) विद्युत आवेश के दो मौलिक गुण लिखिए

उत्तर- 1. विद्युत आवेश संरक्षित है।

2. आवेश क्वांटित है

शेखावाटी मिशन - 100

(ii) यदि दो बिंदुओ A तथा B पर विद्युत विभव क्रमशः 2V एवं 4V हो तो $8\mu C$ को बिंदु आवेश A से B तक ले जाने में कितना कार्य करना होगा ?

उत्तर- $W = q\Delta v = 8\times10^{-6}(4-2) = 16\times10^{-6} = 16\mu J$

(iii) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के दो गुण लिखिए-

उत्तर- 1. इनकी आपेक्षित चुम्बकनशीलता का मान 1 से कम होता है।

2. चुम्बकीय प्रवृत्ति का मान कम व ऋणात्मक होता है।

(iv) चुम्बक की ज्यामितीय लम्बाई (L_g) व चुम्बकीय लम्बाई (L_m) में संबंध लिखिए-

उत्तर- $L_m = \frac{5}{6}L_g$

(v) एक कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में से (a) तेजी से, (b) धीरे से हटाया जाता है। किस दशा में अधिक कार्य करना होगा?

उत्तर- कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में से तेजी से हटाने में अधिक कार्य करना होगा, क्योंकि तब चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन की दर $\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$ अधिक होने से कुण्डली में अधिक प्रेरित धारा उत्पन्न होगी।

(vi) स्नेल का नियम लिखिए-

उत्तर- इस नियम के अनुसार प्रकाश के अपवर्तन में, आपतन कोण की ज्या व अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात नियत रहता है, जिसे अपवर्तनांक कहते है।

$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{नियतांक}(n_{21})$

(vii) दुरस्थ स्थित प्रकाश स्त्रोत से आने वाले तरंगाग्र का प्रकार बताते हुए इसको चित्र द्वारा निरूपित कीजिए

उत्तर- समतल तरंगाग्र

आकृति- (एनसीईआरटी पाठ्यपुस्तक अध्याय-10 में)

(viii) किसी परमाणु के इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग के लिए बोर की क्वांटीकरण शर्त क्या है-

उत्तर- $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ जहाँ n एक पूर्ण संख्या है।

(ix) नाभिकीय बंधन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- न्यूट्रॉनों एवं प्रोटॉनों से मिलकर नाभिक बनाने पर द्रव्यमान में कमी आ जाती है यह द्रव्यमान क्षति आइन्सटीन के द्रव्यमान-ऊर्जा संबंध के अनुसार ऊर्जा में बदल जाती है जिसे नाभिकीय बंधन ऊर्जा कहते है।

(x) P-प्रकार अर्द्धचालक के लिए ऊर्जा बैण्ड बनाते हुए ग्राही ऊर्जा स्तर की स्थिति प्रदर्शित कीजिए-

उत्तर- (एनसीईआरटी पाठ्यपुस्तक अध्याय-14 में)

ग्राही ऊर्जा स्तर की स्थिति- संयोजकता बैण्ड के निकट

शेखावाटी मिशन - 100

खण्ड-ब

4. दो समान आवेशों **Q** व **Q** को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिन्दु पर एक आवेश **q** रख दिया जाता है यदि यह तीन आवेशों का निकाय संतुलन अवस्था में हो तो आवेश **q** का मान ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

5. समांतर प्लेट संधारित्र के लिए धारिता का सूत्र ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

6. 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- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

7. एम्पियर मैक्सवेल का नियम लिखते हुए विद्युत चुम्बकीय तरंगों के कोई चार गुणधर्म लिखिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

8. 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- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

9. दो एकवर्णीय प्रकाश किरणों की तीव्रताएं क्रमशः **I** और **4I** है इनके अध्यारोपण से उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ की तीव्रताएं ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

10. हाइगेन्स के तरंग सिद्धांत से प्रकाश के अपवर्तन हेतु स्नैल का नियम व्युत्पन्न कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}\right]$

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. (1) अपवहन वेग तथा विद्युत धारा में संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

(2) एक टंगस्टन के तंतु का $150^{o}C$ पर प्रतिरोध 133 ओम है इसका $500^{o}C$ पर प्रतिरोध कितना होगा? टंगस्टन का प्रतिरोधकता ताप गुणांक 0.0045 प्रति ^{O}C है। $\left[1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3\right]$

अथवा

(1) किरचॉफ के नियमों का उपयोग कर एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु का व्यंजक प्राप्त कीजिए-

(2) 1.5V वि.वा. बल का कोई सेल सीधे 0.05 ओम के प्रतिरोध से जोड़ दिया जाता है, यदि परिपथ में 2A की धारा प्रवाहित होती है तो सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिए- $\left[1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3\right]$

शेखावाटी मिशन - 100

15. बायो सावर्ट नियम का उपयोग करके वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए- [2+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- [2+1 = 3]

16. (1) निरोधी विभव को परिभाषित कीजिए।

(2) निरोधी विभव पर प्रकाश की तीव्रता के प्रभाव का ग्राफ निरूपण कीजिए।

(3) किसी धातु की देहली आवृत्ति 3.3×10^{14}Hz है यदि 8.2×10^{14}Hz आवृति का प्रकाश धातु पर आपतित हो तो प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के लिए निरोधी विभव की गणना कीजिए। [1+1+1 = 3]

अथवा

(1) कार्यफलन को परिभाषित कीजिए।

(2) निरोधी विभव पर प्रकाश की आवृत्ति के प्रभाव का ग्राफ निरूपण कीजिए।

(3) एक विशिष्ट प्रयोग में प्रकाश विद्युत प्रभाव की अंतक वोल्टता 1.5V है उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए। [1+1+1 = 3]

खण्ड-द

17. (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- [3+1 = 4]

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।[3+1 = 4]

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