बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन हेतु ऐतिहासिक पहल...

शेखावाटी मिशन-100

भौतिक विज्ञान

कक्षा – 12

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

प्रभारी : शैक्षिक प्रकोष्ठ अनुभाग, जिला शिक्षा अधिकारी माध्यमिक, सीकर

: missionshekhawati100@gmail.com | 9413361111, 9828336296

टीम शेखावाटी मिशन-100

घनश्यामदत्त जाट
मुख्य जिला शिक्षा अधिकारी
झुन्झुनू-सीकर (राज.)

रमेशचन्द्र पूनियां
जिला शिक्षा अधिकारी
चूरू (राज.)

लालचन्द नहलिया
जिला शिक्षा अधिकारी मा.
सीकर (राज.)

अमर सिंह पचार
जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
झुन्झुनू (राज.)

रिछपाल सिंह मील
अति. जिला परि. समन्वयक
समग्र शिक्षा, सीकर (राज.)

महेन्द्र सिंह बड़सरा
सहायक निदेशक
कार्यालय संयुक्त निदेशक, चूरू

हरदयाल सिंह फगेड़िया
प्रभारी शेखावाटी मिशन-100
अति. जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
सीकर (राज.)

रामचन्द्र सिंह बगड़िया
अति. जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
सीकर (राज.)

नीरज सिहाग
अति. जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
झुन्झुनू (राज.)

सांवरमल गहनोलिया
अति. जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
चूरू (राज.)

महेश सेवदा
संयोजक शेखावाटी मिशन-100
सीकर (राज.)

रामावतार भदाला
सहसंयोजक शेखावाटी मिशन-100
सीकर (राज.)

तकीनीकी सहयोग

राजीव कुमार, निजी सहायक | पवन ढाका, कनिष्ठ सहायक | महेन्द्र सिंह कोक, सहा. प्रशा. अधिकारी | अभिषेक चौधरी, कनिष्ठ सहायक

जिला शिक्षा अधिकारी माध्यमिक (मुख्यालय), सीकर

शैक्षिक प्रकोष्ठ अनुभाग, जिला शिक्षा अधिकारी माध्यमिक, सीकर

माननीय शिक्षा मंत्री की कलम से.....

!! शुभकामना संदेश !!

सम्मानित शिक्षक साथियों,

हम सभी के लिए यह गौरव का विषय है कि राजस्थान शिक्षा के क्षेत्र में नित नये आयाम छू रहा है। नीति आयोग के नेशनल अचीवमेंट सर्वे (NAS) 2020 में राजस्थान सम्पूर्ण भारत में तीसरे स्थान पर रहा है। इस वर्ष राजस्थान, इंस्पायर अवार्ड मानक योजना में 8027 बाल वैज्ञानिकों के चयन के साथ पूरे देश में प्रथम स्थान पर रहा हैं। इसी परम्परा व सोच को निरन्तर बनाए रखने के प्रयास में इस वर्ष शेखावाटी मिशन–100 का क्रियान्वयन संयुक्त निदेशक परिक्षेत्र चूरु के अधीन जिला शिक्षा अधिकारी (मुख्यालय) माध्यमिक शिक्षा सीकर द्वारा किया जा रहा है। अनुभवी तथा ऊर्जावान विषय विशेषज्ञों की लगन व अथक मेहनत से माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान द्वारा जारी संशोधित पाठ्यक्रम व मॉडल पेपर के आधार पर विषयवस्तु व मॉडल पेपर तैयार किये गये हैं, जिनको बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन के लिए विद्यार्थियों तक पहुँचाया जा रहा है।

मैं इस मिशन प्रभारी सहित सभी विषयाध्यापकों की कर्मठ टीम को धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ, जिन्होंने अपनी समर्पित कार्यशैली से इस नवाचारी कार्य को अंजाम दिया है। मेरा सभी संस्थाप्रधानों से आग्रह है कि वे सभी विषयाध्यापकों से समन्वय कर इस परीक्षोपयोगी सामग्री को विद्यार्थियों तक पहुँचाना सुनिश्चित करें।

मैं आशा करता हूँ कि आपका प्रयास पूरे प्रदेश के विद्यार्थियों के लिए एक नवाचार साबित होगा एवं उनके लक्ष्यों की प्राप्ति में सहायक सिद्ध होगा।

शुभकामनाओं सहित।

गोविन्द सिंह डोटासरा
शिक्षा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)
राजस्थान सरकार, जयपुर

निदेशक महोदय की कलम से.....

!! शुभकामना संदेश !!

सम्मानित शिक्षक साथियों,

मुझे यह जानकर अत्यन्त प्रसन्नता हुई है कि संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा, चूरु संभाग, चूरु के नेतृत्व में 'शेखावाटी मिशन–100' के तहत माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक परीक्षा 2021 में शामिल होने वाले विद्यार्थियों हेतु बोर्ड परीक्षा में उपयोगी विषयवस्तु एवं प्रश्नकोश तैयार किया जा रहा है हालांकि यह सत्र कोविड–19 के कारण प्रभावित रहा है इसमें विद्यार्थियों को अनेक परेशानियों का सामना करना पड़ा।

'शेखावाटी मिशन–100' की टीम ने विद्यार्थियों के हित को देखते हुए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुसार नवाचार करने का प्रयास किया। विद्यार्थियों के लिए जो विषयवस्तु व प्रश्नकोश निर्माण किया है आशा करते है कि यह विद्यार्थियों के लिए निश्चित रूप से सफलता प्राप्त करने में लाभदायक सिद्ध होगा।

प्रतिभाशाली और कर्मठ ऊर्जावान शेखावाटी मिशन–100 की टीम को मेरी ओर से हार्दिक बधाई और उज्जवल भविष्य की शुभकामनाएँ।

शुभकामनाओं सहित।

सौरभ स्वामी (IAS)
निदेशक माध्यमिक शिक्षा राजस्थान,
बीकानेर

संयुक्त निदेशक की कलम से.....

!! शुभकामना संदेश !!

सम्मानित शिक्षक साथियों,

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान की बोर्ड परीक्षाओं के परीक्षा परिणाम में मात्रात्मक एवं गुणात्मक अभिवृद्धि हेतु एक शैक्षिक नवाचार के रूप में 2017–18 में शेखावाटी मिशन–100 शुरु किया गया था। इस वर्ष शेखावाटी मिशन–100 की जिम्मेदारी संयुक्त निदेशक स्कूल शिक्षा चूरु संभाग के नेतृत्व में जिला शिक्षा अधिकारी (मुख्यालय) माध्यमिक सीकर को मिली है। इस नवाचारी पहल ने पिछले 03 वर्षों में चूरु संभाग में बोर्ड परीक्षा परिणाम में सफलता के नये आयाम बनाये हैं।

पिछले वर्षो में मिली इस अभूतपूर्व सफलता से अभिप्रेरित होकर इस वर्ष शेखावाटी मिशन–100 का दायरा बढ़ाकर 17 विषयों तक किया गया है। इस वर्ष कक्षा–10 के 07 विषयों (संस्कृत व उर्दू सहित) तथा कक्षा 12 में 10 विषयों, जिनमें अनिवार्य हिन्दी व अंग्रेजी के अलावा विज्ञान संकाय में 04 विषयों (भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान व गणित) तथा कला संकाय में 04 विषयों (हिन्दी, साहित्य, राजनीति विज्ञान, इतिहास व भूगोल) के लिए बोर्ड द्वारा संशोधित पाठ्यक्रम व मॉडल पेपर के आधार पर अध्ययन सामग्री व मॉडल पेपर तैयार किये गये हैं। पाठ्य विषय वस्तु को इस प्रकार तैयार किया गया है कि सभी तरह के बौद्धिक स्तर वाले विद्यार्थी कम समय में भी अधिकतम अंक अर्जित कर सकेंगे।

शेखावाटी मिशन–100 में उन विषय विशेषज्ञों का चयन किया गया है जिनके पिछले वर्षो में अपने विषयों के गुणात्मक रूप से शानदार परीक्षा परिणाम रहे हैं।

मैं इस मिशन को सफल बनाने में सहयोग के लिए संभाग के सभी शिक्षा अधिकारियों एवं विषय विशेषज्ञों का तहेदिल से आभार व्यक्त करता हूँ।

शुभकामनाओं सहित।

लालचन्द बलाई
संयुक्त निदेशक
स्कूल शिक्षा, चूरू संभाग, चूरू

शेखावाटी मिशन-100

बोर्ड परीक्षा परिणाम उन्नयन कार्यक्रम सत्र : 2020–21
उच्च माध्यमिक परीक्षा – 2021

विषय : भौतिक विज्ञान

सर्वश्रेष्ठ सफलता सुनिश्चित करने हेतु सर्वश्रेष्ठ संकलन

हरदयाल सिंह फगेड़िया
प्रभारी शेखावाटी मिशन–100
अति. जिला शिक्षा अधिकारी (मा.)
सीकर (राज.)

महेश कुमार एचरा
संयोजक भौतिक विज्ञान
श्री कल्याण रा.उ.मा.वि., (सीकर)
मो. : 9413982075

छोटूराम मील
सहसंयोजक भौतिक विज्ञान
जो.मो.ब.रा.उ.मा.वि., लक्ष्मणगढ़ (सीकर)
मो. : 8239522425

राजपाल रूहेला
रा.उ.मा.वि., बीदासर (सीकर)

मदनलाल ढाका
श.श्र.रा.उ.मा.वि., आंतरी (सीकर)

नरेन्द्र कुल्हरी
रा.उ.मा.वि., भूखरेड़ी (चूरू)

शैक्षिक प्रकोष्ठ अनुभाग, जिला शिक्षा अधिकारी माध्यमिक, सीकर

इकाई 1 (अध्याय -1, 2, 3, 4)
स्थिर वैद्युतिकी
(अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न 1(1) अंक, लघूत्तरात्मक प्रश्न 2(2), निबन्धात्मक प्रश्न 4(1) अंक)

कुल 4 प्रश्न, अंक भार = 7

प्रश्न 1. एक समान विद्युत क्षेत्र में प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन एवं α- कण के त्वरणों का अनुपात क्रमशः होगा–

(a) 1 : 1 : 1 (b) 1 : 2 : 3 (c) 1 : 2 : 2 (d) 2 : 1 : 1

प्रश्न 2. दो समान प्रकृति के आवेश *q* एक दूसरे से *x* दूरी पर रखे है। इनके मध्य बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र होगा -

(a) $\frac{kq^2}{x^2}$ (b) $\frac{kq^2}{2x^2}$ (c) $\frac{4kq^2}{x^2}$ (d) शून्य

प्रश्न 3. दो बिन्दु आवेश पहले वायु में तथा फिर ε_r परावैद्युतांक वाले माध्यम में उतनी ही परस्पर दूरी पर रखते जाते है। दोनों दशाओं में उनके बीच लगने वाले बलों में अनुपात है -

(a) $1 : \varepsilon_r$ (b) $\varepsilon_r : 1$ (c) $1 : \varepsilon_r^2$ (d) $\varepsilon_r^2 : 1$

प्रश्न 4. एक साबुन के बुलबुले को ऋणात्मक आवेशित करने पर उसकी त्रिज्या -

(a) कम हो जाती है। (b) बढ़ जाती है।

(c) अपरिवर्तित रहती है। (d) जानकारी अपूर्ण है अतः कुछ नहीं कह सकते।

प्रश्न 5. एक घन के अंदर $\pm q$ आवेशों वाले दो द्विध्रुव एक दूसरे के लम्बवत् रखे है तो घन से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स का मान होगा–

(a) शून्य (b) $\frac{q}{\varepsilon_o}$ (c) $\frac{2q}{\varepsilon_o}$ (d) $\frac{4q}{\varepsilon_o}$

प्रश्न 6. वायु में स्थित इकाई धनावेश से निकलने वाले सम्पूर्ण विद्युत फ्लक्स का मान है -

(a) ε_o (b) ε_o^{-1} (c) $(4\pi\varepsilon_o)^{-1}$ (d) $4\pi\varepsilon_o$

प्रश्न 7. दो चालक गोलों की त्रिज्याएं a व b है। इन्हें समान आवेश से आवेशित करने पर इनकी सतह पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रताओं का अनुपात होगा–

(a) $b^2 : a^2$ (b) 1 : 1 (c) $a^2 : b^2$ (d) b : a

नोट- उपरोक्त प्रश्न में समान आवेश के स्थान पर समान पृष्ठ आवेश घनत्व हो तो आपका उत्तर 1 : 1 होगा।

प्रश्न 8. एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा हुआ विद्युत द्विध्रुव अनुभव करता है -

(a) केवल बल आघूर्ण (b) केवल एक बल

(c) एक बल व आघूर्ण (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्रश्न 9. एक वर्ग के कोनों पर समान आवेश q रखे हैं। वर्ग के केन्द्र पर -

(a) E = 0, V = 0 (b) $E = 0, V \neq 0$

(c) $E \neq 0, V = 0$ (d) $E \neq 0, V \neq 0$

प्रश्न 10. r_1 व r_2 त्रिज्या के दो आवेशित चालक गोले समान विभव पर है तब उनके पृष्ठ आवेश घनत्वों का अनुपात होगा–

(a) $r_2 : r_1$ (b) $r_1 : r_2$ (c) $r_2^2 : r_1^2$ (d) $r_1^2 : r_2^2$

प्रश्न 11. समान पृष्ठ आवेश घनत्व से आवेशित दो चालक गोलों की त्रिज्यायें r_1 व r_2 है यदि उनके केन्द्र पर विभव क्रमशः V_1 व V_2 हो तब $V_1 : V_2$ होगा–

(a) $r_2 : r_1$ (b) $r_1 : r_2$ (c) $r_2^2 : r_1^2$ (d) $r_1^2 : r_2^2$

प्रश्न 12. एक एकांक आवेश को *q* आवेश से *r* दूरी पर उसके चारों ओर वृत्ताकार पथ पर घुमाया जाता है। तब किया गया कार्य होगा–

(a) शून्य (b) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_o r^2}$ (c) $2\pi rq$ (d) $2\pi r$

प्रश्न 13. एक इलेक्ट्रॉन को दूसरे इलेक्ट्रॉन की ओर ले जाने पर निकाय की विद्युत स्थितिज ऊर्जा–

(a) बढ़ती है (b) घटती है (c) उतनी ही रहती है (d) शून्य हो जाती है

प्रश्न 14. यदि एक संधारित्र को आवेश Q देने पर संग्रहित ऊर्जा w है। आवेश दुगुना करने पर संग्रहित ऊर्जा होगी -

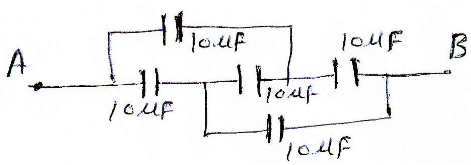
(a) 2w (b) 4w (c) 8w (d) w/2

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 15. समान त्रिज्या तथा समान आवेश की पारे की 8 बूँदें परस्पर मिलकर एक बड़ी बूँद बनाती है। बड़ी बूँद की धारिता प्रत्येक छोटी बूँद की धारिता की तुलना में होगी -

(a) 2 गुना (b) 8 गुना (c) 4 गुना (d) 16 गुना

प्रश्न 16. बिंदु A एवं B के मध्य तुल्य धारिता क्या होगी -



(a) 0 (b) $5\mu F$ (c) $10\mu F$ (d) $50\mu F$

उत्तर- 1. -a, 2. -d, 3. -b, 4. -b, 5. -a, 6. -b, 7. -a, 8. -a, 9. -b, 10. -a, 11. -b, 12. -a, 13. -a, 14. -b, 15. -a, 16. -c

प्रश्न 17. सुमेलित कीजिए।

Column - I	**Column-II**
(1) 1 स्टेट कुलॉम या फ्रैंकलिन	(a) 1.6×10^{-19} C
(2) 1 कूलॉम आवेश के तुल्य इलेक्ट्रॉन	(b) आवेश का सबसे बड़ा मात्रक
(3) फैराडे	(c) आवेश का सबसे छोटा मात्रक
(4) आवेश का न्यूनतम मान जिसका विनिमय संभव है	(d) 6.25×10^{18}

उत्तर- (1) - c, (2) - d, (3) -b, (4) -a

प्रश्न 18. सुमेलित कीजिए-

Column - I भौतिक राशि	**Column-II** इकाई
(1) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता	(a) N/C या V/M (न्यूटन/कूलॉम या वोल्ट/मीटर)
(2) विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण	(b) C.m (कूलॉम-मीटर)
(3) विद्युत फ्लक्स	(c) V.m (वोल्ट-मीटर)
(4) विद्युत धारिता	(d) F- (फैरड)

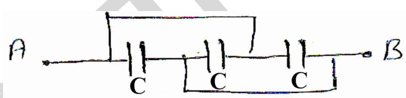
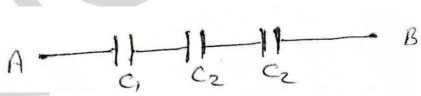
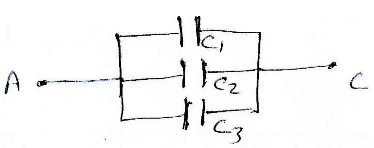
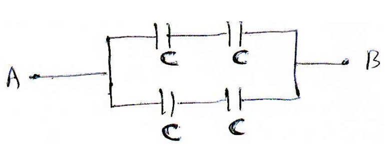
उत्तर- (1)-a, (2)-b, (3) -c, (4)-d

प्रश्न 19. विद्युत द्विध्रुव आपूर्ण को परिभाषित कीजिए

उत्तर- विद्युत द्विध्रुव के किसी एक आवेश के परिमाण एवं उनके मध्य विस्थापन के गुणनफल को विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण कहते हैं । $\vec{P} = q(\overrightarrow{2a})$

विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण सदिश राशि है जिसकी दिशा $-q$ से $+q$ की ओर होती है। मात्रक- कूलॉम x मीटर व अन्य मात्रक- डिबॉई होता है।

प्रश्न 20. दिये गये परिपथ चित्र की तुल्य धारित को सुमेलित करो।

परिपथ चित्र	तुल्य धारिता
(1) 	(a) $C = C_1 + C_2 + C_3$
(2) 	(b) 3C
(3) 	(c) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$
(4) 	(d) C

उत्तर- (1) -b, (2) -c, (3) -a, (4) -d

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 21. कूलॉम का नियम लिखों।

उत्तर- दो बिन्दू आवेशों के मध्य कार्य करने वाला आकर्षण अथवा प्रतिकर्षण बल दोनों आवेशों के परिणामों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके मध्य की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता हैं । यह बल दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा के अनुदिश कार्य करता है।

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = \frac{K q_1 q_2}{r^2} \text{ यहाँ } K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o} = 9\times10^9\, Nm^2/C^2 \text{ एवं } \varepsilon_o = 8.85\times10^{-12}\, c^2/Nm^2$$

प्रश्न 22. विद्युत बल रेखाओं के चार गुण लिखिए।

उत्तर- विद्युत बल रेखाओं के गुण -

(i) विद्युत क्षेत्र रेखा विद्युत क्षेत्र में खींचा गया वह काल्पनिक निष्कोण वक्र है, जिस पर स्वतंत्र एकांक धन आवेश चलता है।

(ii) विद्युत क्षेत्र रेखाऐं धन आवेश से प्रारम्भ होकर ऋण आवेश पर समाप्त हो जाती है।

(iii) विद्युत क्षेत्र रेखा के किसी बिन्दु पर खींची गई स्पर्श रेखा उस बिन्दु पर विद्युत की दिशा व्यक्त करती हे।

(iv) दो विद्युत क्षेत्र रेखाएं एक-दूसरे को कभी नहीं काटती है क्योंकि कटान बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की दो दिशाऐं प्राप्त होगी जो संभव नहीं है।

(v) ये खुले वक्र के रूप में होती है।

(vi) ये जिस पृष्ठ से निकलती या प्रवेश करती हैं उसके तल के लम्बवत होती है।

प्रश्न 23. आवेश के क्वांटीकरण से आप क्या समझते हैं ।

उत्तर- किसी निकाय का आवेश, आवेश की न्यूनतम मात्रा जिसे इलेक्ट्रॉनिक आवेश कहते है, का पूर्ण गुणज होता है।

अर्थात् $q = \pm ne$ यहाँ $n = 1,2,3,4.....$

विद्युत आवेश का न्यूनतम मान जिसका विनिमय (लेन-देन) संभव है, आवेश का क्वाण्टम कहलाता है, जिसका मान 1.6×10^{-19} कूलॉम होता है।

प्रश्न 24. विद्युत द्विध्रुव की परिभाषा लिखो ।

उत्तर- जब परिमाण में समान व विपरित प्रकृति वाले दो आवेश अति अल्प दूरी पर रखे होते है तो इस युग्म को विद्युत द्विध्रुव कहते है।

प्रश्न 25. सुमेलित कीजिए-

Column-I	**Column-II**
(1) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता जब प्लेटों के मध्य निर्वात या वायु हो	(a) $U = \frac{1}{2}CV^2$
(2) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता जब प्लेटों के मध्य परावैद्युत भरा हो	(b) $C = \frac{4\pi\varepsilon_o\varepsilon_r r_1 r_2}{r_1 - r_2}$
(3) गोलीय संधारित्र की धारिता	(c) $C = \frac{A\varepsilon_o\varepsilon_r}{d}$
(4) संधारित्र की विद्युत स्थितिज ऊर्जा	(d) $C = \frac{A\varepsilon_o}{d}$

उत्तर- (1) -d, (2) -c, (3) -b, (4) -a

प्रश्न 26. NaCl अणु में Na^+ व Cl^- आयन के मध्य दूरी $1.28A^o$ है। अणु के विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की गणना करो।

उत्तर- $P = q(2a)$

$P = 1.6 \times 10^{-19} \times 1.28 \times 10^{-10}$

$P = 2.048 \times 10^{-29}$ कूलॉम x मीटर

प्रश्न 27. विद्युत फ्लक्स की परिभाषा लिखिए।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी क्षेत्रफल से अभिलम्बवत् गुजरने वाली कुल विद्युत क्षेत्र रेखाओं की संख्या को विद्युत फ्लक्स कहते है।

विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में क्षेत्रफल अल्पांश $\vec{dS}$ से सम्बद्ध विद्युत फ्लक्स इनके अदिश गुणनफल के बराबर होता है। $d\phi = \vec{E}.\vec{dS}$

सम्पूर्ण पृष्ठ के लिए विद्युत फ्लक्स $\phi = \int \vec{E}.\vec{dS}$

विद्युत फ्लक्स का SI मात्रक- न्यूटन x मीटर^2 /कूलॉम या वोल्ट x मीटर

विद्युत फ्लक्स का विमिय सूत्र - $[ML^3T^{-3}A^{-1}]$

विद्युत फ्लक्स अदिश राशि है।

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न 28. गाउस का नियम लिखिए।

उत्तर- इस नियम के अनुसार किसी काल्पनिक बंद पृष्ठ से निर्गत विद्युत फ्लक्स का मान उस पृष्ठ द्वारा परिबद्ध कुल आवेश के बीजगणितीय मान का $1/\varepsilon_o$ या $4\pi K$ गुणा होता है। $\phi = \frac{\Sigma q}{\varepsilon_o}$ या $\phi = 4\pi K \Sigma q$

प्रश्न 29. समविभव पृष्ठ किसे कहते है ? इसकी दो विशेषताएं लिखिए।

उत्तर- विद्युत क्षेत्र में ऐसा पृष्ठ जिसके सभी बिन्दुओं पर विद्युत विभव का मान समान हो, समविभव पृष्ठ कहलाता है।

विशेषताएं-

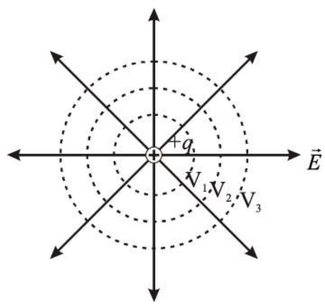
(i) समविभव पृष्ठ के किन्हीं दो बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर शून्य होता है।

(ii) समविभव पृष्ठ पर किसी आवेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में किया गया कार्य शून्य होता है।

(iii) समविभव पृष्ठ के लिए विद्युत क्षेत्र लम्बवत् होता है।

प्रश्न 30. बिन्दु आवेश के लिए समविभव पृष्ठ एवं वि. बल रेखाएं खीचिए।

उत्तर-

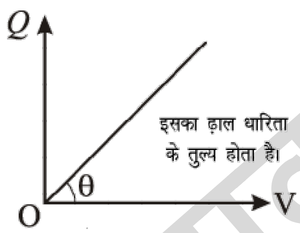


प्रश्न 31. चालक की धारिता से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर- किसी चालक के द्वारा आवेश ग्रहण करने की क्षमता को विद्युत धारिता कहते है।

किसी चालक को Q आवेश देने पर उसके विभव में होने वाली वृद्धि V आवेश के समानुपाती होती है। $Q \propto V$ या Q = CV

यहाँ C को चालक की धारिता कहते है।



चालक की धारिता (C) का मान चालक की (a) आकृति (b) आकार (c) चारों ओर के माध्यम (d) समीप किसी अन्य चालक की उपस्थिति पर निर्भर करता है।

धारिता का SI मात्रक फैरड होता है।

प्रश्न 32. संधारित्र किसे कहते है ?

उत्तर- संधारित्र विपरित आवेश के चालकों का ऐसा युग्म जिस पर आवेश की प्रर्याप्त मात्रा संचित की जा सकती है।

प्रश्न 33. संधारित्र का सिद्धान्त लिखिए।

उत्तर- जब किसी आवेशित चालक के समीप कोई अनावेशित भूसम्पर्कीत चालक लाया जाता है तो आवेशित चालक के विभव में कमी आती है। फलस्वरूप धारिता बढ़ जाती है। यही संधारित्र का सिद्धान्त है।

प्रश्न 34. संधारित्र की धारिता को प्रभावित करने वाले कारक बताइये।

उत्तर- निम्न कारक हैं -

(i) संधारित्र की धारिता प्लेटों के क्षेत्रफल के समानुपाती होती है।

(ii) संधारित्र की धारिता प्लेटों के मध्य दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

(iii) संधारित्र की धारिता प्लेटों के मध्य परावैद्युत पदार्थ भरने पर बढ़ जाती है। परावैद्युतांक गुणा बढ़ जाती है

शेखावाटी मिशन—100

प्रश्न 35. परावैद्युत पदार्थ किसे कहते है ? यह कितने प्रकार के होते है। प्रत्येक का उदाहरण लिखिए।

उत्तर- वे पदार्थ जो अपने में से विद्युत को प्रवाहित नहीं होने देते है परन्तु विद्युत प्रभाव का प्रदर्शन करते है। परावैद्युत पदार्थ कहलाते हैं।

परावैद्युत पदार्थ दो प्रकार के होते है -

(i) ध्रुवीय परावैद्युत। उदाहरण - HCl, H_2O, NaCl

(ii) अध्रुवीय परावैद्युत। उदाहरण - H_2, O_2, CO_2

प्रश्न 36. परावैद्युतांक (आपेक्षिक विद्युतशीलता) किसे कहते है ?

उत्तर- माध्यम की विद्युतशीलता एवं निर्वात् की विद्युतशीलता के अनुपात को परावैद्युतांक (आपेक्षिक विद्युतशीलता) कहते है।

यह विमाहीन एवं मात्रकहीन राशि है।

धातुओं के लिए इसका मान अन्नत होता है।

प्रश्न 37. सुमेलित कीजिए।

Column-I	Column-II
(i) विद्युत द्विध्रुव की अक्षीय स्थिति में विद्युत क्षेत्र ($E_{अक्ष}$)	(a) $2KP/r^3$
(ii) विद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय स्थिति में विद्युत क्षेत्र ($E_{निम्न}$)	(b) KP/r^2
(iii) विद्युत द्विध्रुव की अक्षीय स्थिति में विद्युत विभव ($V_{अक्ष}$)	(c) KP/r^3
(iv) विद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय स्थिति में विद्युत विभव ($V_{निम्न}$)	(d) 0

उत्तर- (i)-a, (ii) -c, (iii) -b, (iv) -d

प्रश्न 38. यदि एक गोलीय चालक की वायु में धारिता 2pF है तथा इसे किसी माध्यम में रखने पर इसकी धारिता 12pF हो जाती है तो माध्यम के परावैद्युतांक का मान कितना होगा ?

उत्तर- $\varepsilon_r = \dfrac{C_m}{C}$ $[\because C = 2\,pF, C_m = 12\,pF]$

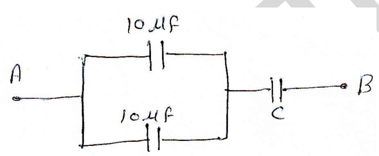
$$\varepsilon_r = \frac{12}{2} = 6$$

प्रश्न 39. विलगीत, गोलीय चालक की धारिता का उसकी त्रिज्या से सम्बद्ध बताइये।

उत्तर- गोलीय चालक की धारिता $C = 4\pi\varepsilon_o R$

$$C \propto R$$

प्रश्न 40. संधारित्र C की धारिता की गणना कीजिए। यदि A व B के मध्य संयोजन की तुल्य धारिता $15\mu F$ है।



उत्तर- $10\mu F$ एवं $10\mu F$ समान्तर क्रम में है अतः इनकी तुल्य धारिता $C^1 = C_1 + C_2 = 10 + 10 = 20\mu F$

अब $20\mu F$ एवं C श्रेणीक्रम में है अतः तुल्य धारिता

$$\frac{1}{C_{तुल्य}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{C} + \frac{1}{20} \left\{\because C_{तुल्य} = 15\mu f\right\}$$

$$\frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{C}$$

$$\frac{4-3}{60} = \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{60} = \frac{1}{C}$$

$$C = 60\mu F$$

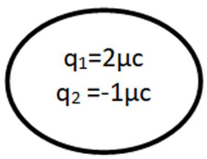
प्रश्न 41. विद्युत द्विध्रुव की विद्युत स्थितिज ऊर्जा के लिए सुमेलित कीजिए।

(1) स्थायी संतुलन में	(a) $U = -PE\cos\theta$
(2) अस्थायी संतुलन में	(b) U = –PE
(3) लम्बवत् अवस्था में	(c) U = +PE
(4) सामान्य अवस्था में	(d) U = O

उत्तर- (1)- b, (2)-c, (3) -d, (d) -a

प्रश्न 42. निर्गत विद्युत फ्लक्स का मान क्या होगा -

उत्तर-



$$\Sigma q = q_1 + q_2$$
$$\Sigma q = 2 + (-1)$$
$$\Sigma q = 1\mu c = 1\times10^{-6}\,C$$
$$\phi = 4\pi K\Sigma q = 4\times3.14\times9\times10^{9}\times1\times10^{-6}$$
$$\phi = 1.13\times10^{5}\,Nm^2/C$$

प्रश्न 43. विद्युत विभव एवं विद्युत क्षेत्र की तीव्रता में संबंध लिखिए।

उत्तर- $\vec{E} = -\frac{dV\hat{r}}{dr}$ अर्थात् विभव के साथ ऋणात्मक परिवर्तन की दर विद्युत क्षेत्र के बराबर होती है।

महत्वपूर्ण प्रश्न-

प्रश्न 1. गाउस का नियम लिखिए। गाउस के नियम द्वारा किसी एक समान रूप से आवेशित अनन्त विस्तार के सीधे तार के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिये। आवश्यक चित्र बनाइये।

प्रश्न 2. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए। विद्युत द्विध्रुव की अक्षीय स्थिति में विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिये।

प्रश्न 3. विद्युत द्विध्रुव क्या है। इसके कारण किसी बिन्दु पर विद्युत विभव का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइये।

प्रश्न 4. संधारित्र का सिद्धान्त लिखिये। परिपथ चित्र बनाकर तीन संधारित्रों के श्रेणी संयोजन में तुल्य धारिता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

प्रश्न 5. संधारित्र में संचित ऊर्जा से क्या तात्पर्य है। समांतर प्लेट संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। संधारित्र की प्लेटों के मध्य परावैद्युत पदार्थ भर देने पर उसकी धारिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा।

प्रश्न 6. विद्युत फ्लक्स की परिभाषा लिखिए। एक आवेशित चालक की सतह पर विद्युत बल एवं विद्युत दाब के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइये।

प्रश्न 7. विद्युत फ्लक्स की परिभाषा लिखिये। एक अपरिमित समरूप आवेशित अचालक चादर के कारण उसके नजदीक किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए।

शेखावाटी मिशन–100

इकाई 2- (अध्याय-5, 6)

विद्युत धारा एवं विद्युत परिपथ

अतिघूत्तरात्मक 1(1) + लघूत्तरात्मक 4(2) = 5 अंक, प्रश्न 3

प्रश्न 1. धारा घनत्व को परिभाषित कीजिए एवं इसकी इकाई लिखिए।

उत्तर- चालक माध्यम के भीतर किसी पृष्ठ के लम्बवत् दिशा में इकाई क्षेत्रफल से प्रवाहित होने वाली वि. धारा, धारा घनत्व कहलाती है। इसकी SI इकाई ऐम्पियर/मीटर^2 होती है। यह सदिश राशि है।

प्रश्न 2. गतिशीलता को परिभाषित कीजिए एवं इसका मात्रक लिखिए।

उत्तर- प्रति एकांक वि. क्षे. के लिए आवेश वाहकों के अपवाह चाल को गतिशीलता कहते है अर्थात

$$\mu = \frac{v_d}{E}$$

मात्रक $m^2 / volt.sec$

एवं विमा $[M^{-1}L^oT^2A^1]$

प्रश्न 3. किरखॉफ का संधि नियम लिखिए। यह किस संरक्षण नियम पर आधारित है?

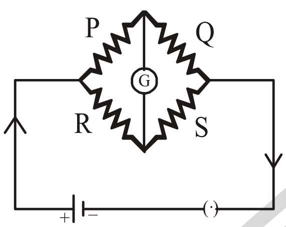
उत्तर- किसी संधि पर मिलने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है। अर्थात $\sum I = 0$ यह आवेश संरक्षण नियम पर आधारित है।

प्रश्न 4. किरखॉफ का द्वितीय (लूप) नियम क्या है ? यह किस संरक्षण नियम पर आधारित है ?

उत्तर- प्रतिरोधकों एवं सेलों से युक्त किसी बंद लूप में वोल्टताओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है अर्थात् $\sum V = 0$। यह ऊर्जा संरक्षण नियम पर आधारित है।

प्रश्न 5. व्हीटस्टोन सेतु का परिपथ चित्र बनाकर सेतु में शून्य विक्षेप के लिए आवश्यक प्रतिबंध लिखिए।

उत्तर-



शून्य विक्षेप के लिए आवश्यक प्रतिबंध

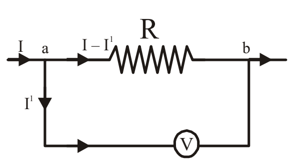
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

प्रश्न 6. मीटर ब्रिज किस सिद्धान्त पर कार्य करता है? इसका तार किसका बना होता है? इसकी मुख्य विशेषता क्या है?

उत्तर- मीटर ब्रिज व्हीट स्टोन सेतु के सिद्धान्त पर कार्य करता है। इसका तार मैग्नीन या कान्सटेन्टन का बना होता है। इन पदार्थों का विशिष्ट प्रतिरोध अधिक एवं प्रतिरोधक ताप गुणांक न्यून होता है।

प्रश्न 7. विभवमापी, विभवमापन की वोल्टमीटर की तुलना में आदर्श युक्ति होती है, क्यो?

उत्तर- विभवमापी शून्य विक्षेप की स्थिति में परिपथ में वि. धारा का कोई भी अंश ग्रहण किये बिना, विभवांतर का शुद्ध मापन कर लेता है जबकि किसी प्रतिरोध के सीरों पर विभवांतर मापने के लिए जोड़ा गया वोल्टमीटर उस प्रतिरोध में प्रवाहित विद्युत धारा का कुछ अंश ग्रहण करता है। इस कारण



प्रतिरोध में बहने वाली वि.धारा, वास्तविक धारा से कम प्रवाहित होती है तथा इससे प्रतिरोध के सीरों के मध्य विभवान्तर का मान वास्तविक विभवान्तर से कुछ कम प्राप्त होता है।

शेखावाटी मिशन—100

प्रश्न 8. विभवप्रवणता किसे कहते है ? इसका SI मात्रक क्या है?

उत्तर- विभमापी के तार की एकांक लम्बाई पर विभवपतन को विभवप्रवणता कहते है अर्थात्

$$x = \frac{E_p}{L}$$

इसका SI मात्रक volt/m होता है।

प्रश्न 9. विभवमापी के मानकीकरण से क्या तात्पर्य है?

उत्तर- विभवामापी के लिए विभव प्रवणता का यथार्थ मान ज्ञात करने की प्रक्रिया को विभवामापी का मानकीकरण कहते हैं।

प्रश्न 10. विभवामापी की सुग्राहिता से क्या तात्पर्य है। इसे किस प्रकार से बढ़ाया जा सकता है?

उत्तर- किसी अल्प वि. वा. बल या विभवान्तर को भी विभवामापी द्वारा यथार्थता में मापन करने की क्षमता को विभवामापी की सुग्राहिता कहते है। निम्न प्रकार से बढ़ाया जा सकता है -

(i) विभवामापी तार की लम्बाई में वृद्धि

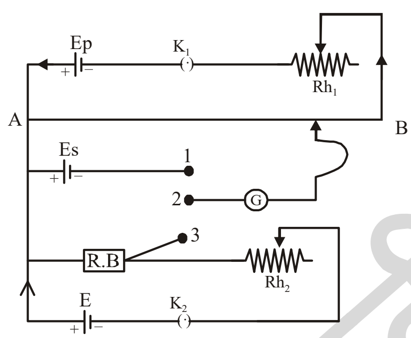
(ii) प्राथमिक परिपथ में वि. धारा का मान कम कर दिया जाता है।

प्रश्न 11. विभवामापी का तार लम्बा क्यों रखा जाता है?

उत्तर- विभवामापी की सुग्राहिता में वृद्धि के लिए विभवमापी के प्राथमिक परिपथ में कोई परिवर्तन किए बिना, विभवमापी के तार की कुल लम्बाई में वृद्धि करना अधिक उपयुक्त रहता है। यही कारण है कि विभवमापी का तार लम्बा रखा जाता है।

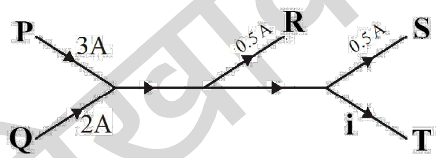
प्रश्न 12. विभवमापी की सहायता से वोल्टमीटर का अंशशोधन करने के लिए आवश्यक परिपथ चित्र बनाइये एवं इसकी क्रियाविधि समझाइए।

उत्तर-

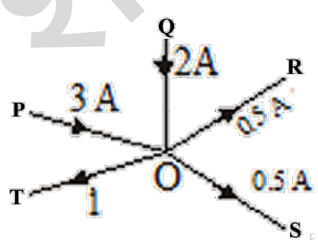


क्रियाविधि : पाठ्यपुस्तक के पेज संख्या 129 पर देखें।

प्रश्न 13. चित्र में दशाये गये परिपथ में वि. धारा i का मान ज्ञात कीजिए।



उत्तर-



संधि नियम से,

संधि O पर आने वाली धाराओं का योग = संधि O से बाहर निकलने वाली धाराओं का योग

$3 + 2 = 0.5 + 0.5 + i$

$5 = 1 + i$

$i = 5 - 1 = 4\text{ A}$

प्रश्न 14. **मीटर ब्रिज में अंत्य सीरों (End point) के प्रतिरोधों के प्रभाव को दूर करने वाला इसके समान उपकरण का नाम लिखिए।**

उत्तर- कैरी-फॉस्टर सेतु

प्रश्न 15. **विभवमापी के तार पर अनुप्रस्थ काट तार की सम्पूर्ण लम्बाई पर एक समान क्यों होना चाहिए।**

उत्तर- विभवप्रवणता $x = \frac{I\rho}{A}$

स्पष्ट है कि $x \propto \frac{1}{A}$ इस प्रकार स्पष्ट है कि विभवमापी की विभवप्रवणता के मान को तार के सभी स्थानों पर एक समान रखने के लिए अनुप्रस्थ काट क्षेत्र सम्पूर्ण लम्बाई पर समान रखना चाहिए।

प्रश्न 16. **विभवमापी की विभवप्रवणता तार के ताप पर निर्भर क्यों करती है?**

उत्तर- विभवप्रवणता $x = \frac{I\rho}{A}$

या $x \propto \rho$

परन्तु चालकों की प्रतिरोधकता (ρ), उसके ताप पर निर्भर होती है अतः विभवप्रवणता की विभवमापी तार के ताप पर निर्भर करती है।

प्रश्न 17. **किसी विभवमापी में 1.40 V वि.वा.बल का एक सेल 35.0 cm लम्बाई पर संतुलित होता है। यदि इस सेल को 2.0 V वि.वा.बल के किसी अन्य सेल द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाए तो नयी संतुलन लम्बाई ज्ञात कीजिए।**

उत्तर- दिया है $E_1 = 1.4$ V ; $l_1 = 35$ cm

$E_2 = 2.0$ V ; $l_2 = ?$

$$\therefore \frac{E_2}{E_1} = \frac{l_2}{l_1}$$

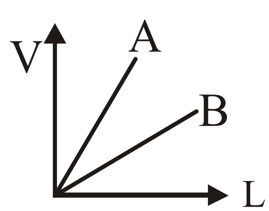
$$\Rightarrow \quad l_2 = \frac{E_2}{E_1} \times l_1$$

$$= \frac{2}{1.40} \times 35A \qquad l_2 = 50 \text{ cm}$$

प्रश्न 18. **यदि व्हीटस्टोन सेतु में धारामापी व सेल के स्थान को परस्पर परिवर्तित कर दिया जाए तो सेतु की संतुलन अवस्था पर क्या प्रभाव पड़ेगा?**

उत्तर- सेतु की संतुलन अवस्था पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

प्रश्न 19. **दो विभवमापी A व B के लिए विभवान्तर का लम्बाई के साथ परिवर्तन निम्न चित्र में दर्शाया गया है। इनमें से कौनसा अधिक सुग्राही है एवं क्यों?**



उत्तर- विभवमापी B अधिक सुग्राही है क्योंकि विभवमापी B की लम्बाई (समान विभव के लिए) A से अधिक है। अतः विभवमापी B की विभवप्रवणता विभवमापी A से कम है। विभवप्रवणता का मान जितना कम होता है, सुग्राहिता उतनी ही अधिक होती है।

प्रश्न 20. एक विभवमापी के तार की लम्बाई 10 मीटर है। 1.1 V का मानक सेल तार को 880 सेमी. लम्बाई पर संतुलित होता है। इस विभवमापी से अधिकतम विभवान्तर, जिसका मापन संभव है, ज्ञात कीजिए।

उत्तर- विभव प्रवणता $x = \frac{E_0}{l_0} = \frac{1.1}{8.8} = \frac{1}{8} Vm^{-1}$

अतः अधिकतम मापा गया विभवान्तर $V = xL = \frac{1}{8} \times 10 = 1.25V$

प्रश्न 21. अपवाह चाल(अपवहन वेग) को परिभाषित कीजिए। अपवाह चाल एवं चालक में प्रवाहित वि.धारा में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

उत्तर- बाह्य वि.क्षे. की उपस्थिति में चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की औसत चाल को अपवाह चाल कहते हैं।

संबंध : वि. धारा $i = neA V_d$

संबंध की स्थापना के लिए देखें पाठ्यपुस्तक की पेज संख्या 98

प्रश्न 22. सेल के वि. वा. बल की इकाई लिखिए

उत्तर- वोल्ट

प्रश्न 23. दो सेल जिनके वि.वा.बल क्रमशः E_1 व E_2 तथा आंतरिक प्रतिरोध क्रमश : r_1 व r_2 है, श्रेणीक्रम में जुड़े है। संयोजन का तुल्य वि.वा.बल एवं तुल्य आंतरिक प्रतिरोध का मान प्राप्त कीजिए।

उत्तर- पाठ्य पुस्तक की पेज संख्या 110 पर देखें।

प्रश्न 24. अतिचालकों के लिए क्रांतिक ताप से क्या तात्पर्य है?

उतर : धातुओं या मिश्रधातुओं के लिए वह ताप जिस पर उनकी प्रतिरोधकता का मान असामान्य रूप से तेजी से घटकर शून्य हो जाता है, क्रांतिक ताप कहलाता है।

प्रश्न 25. सेल की आवेशन की अवस्था के लिए टर्मिनल वोल्टता (V) व वि.वा.बल (E) में सम्बन्ध लिखिए।

उत्तर-

$V = E + Ir$

इस स्थिति में $V > E$ होता है।

इकाई- 3. (अध्याय- 7)

विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव

(बहुवैकल्पिक प्रश्न- 1 अंक, अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न- 1 अंक, निबन्धात्मक प्रश्न- 3 अंक)

कुल 3 प्रश्न, अंक भार = 5

प्रश्न-1. विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव की प्रायोगिक पुष्टि सर्वप्रथम किस वैज्ञानिक ने की थी ?

(a) मैक्सवेल (a) प्लांक (c) ऑरस्टेड (d) फ्लेमिंग

उत्तर- 1820 में ऑरस्टेड ने।

प्रश्न-2. चुम्बकीय क्षेत्र का सही मात्रक है ?

(a) टेसला
(b) न्यूटन × सेकण्ड/कूलॉम × मीटर
(c) न्यूटन/एम्पियर × मीटर
(d) उपरोक्त सभी

उत्तर- उपरोक्त सभी

प्रश्न-3. चुम्बकीय क्षेत्र का CGS पद्धति में मात्रक लिखिए।

(a) टेसला (b) गॉस (c) मैक्सवेल (d) वेबर

उत्तर- गॉस (1 टेसला = 10^4 गॉस)

प्रश्न-4. चुम्बकीय क्षेत्र की विमा है -

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

उत्तर- (a) $[M^1L^0T^{-2}A^{-1}]$

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न-5. लम्बे, ठोस बेलनाकार धारावाही चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र के लिए सही कथन है-

(a) सतह के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र $B \propto r$ होता है।

(b) सतह पर चुम्बकीय क्षेत्र अधिकतम होता है।

(c) सतह के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र $B \propto 1/r$ होता है।

(d) उपरोक्त सभी।

उत्तर- (d) उपरोक्त सभी।

प्रश्न-6. गतिशील आवेशित कण उत्पन्न करता है ?

(a) विद्युत क्षेत्र (b) चुम्बकीय क्षेत्र (c) दोनों (d) अनिश्चित

उत्तर- (c) दोनों

प्रश्न-7. बायो- सावर्त का नियम लिखिए।

उत्तर- किसी धारावाही अल्पांश के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का मान(dB)

1. चालक में प्रवाहित विद्युत धारा के सामनुपाती ($dB \alpha I$)
2. अल्पांश की लम्बाई के समानुपाती ($dB \alpha dl$)
3. अल्पांश के केन्द्र से अभीष्ट बिन्दु से को जोड़ने वाले सदिश r एवं धारा अल्पांश dl के मध्य कोण θ के ज्या ($\sin\theta$) के समानुपाती ($dB \alpha \sin\theta$)
4. अल्पांश के मध्य बिन्दु से अभिष्ट बिन्दु की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती ($dB \alpha 1/r^2$) होता है।

$$dB \propto \frac{Idl \sin\theta}{r^2}$$

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

यहाँ μ_0 निर्वात की चुम्बकनशीलता या पारगम्यता है जिसका मान $4\pi \times 10^{-7}$ N/A or wb / Am or T m/A होता है।

प्रश्न- 8. बायो सावर्त का नियम सदिश रूप में लिखिये।

$$\overrightarrow{dB} = \frac{\mu_0 \overrightarrow{Idl} \times \hat{r}}{4\pi r^2}$$

उत्तर- $\overrightarrow{dB} = \frac{\mu_0 \overrightarrow{Idl} \times \vec{r}}{4\pi r^3}$ $\left(\hat{r} = \frac{\vec{r}}{r}\right)$

प्रश्न-9. परिमित लम्बाई के सीधे धारावाही चालक तार के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $B = \frac{\mu_o I}{4\pi d}[\sin\phi_1 + \sin\phi_2]$

प्रश्न-10. अनन्त लम्बाई के सीधे धारावाही चालक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$

प्रश्न-11. धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $B = \frac{\mu_o I}{2r}$

प्रश्न-12. धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के किसी भाग द्वारा केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $B = \frac{\mu_o I}{2r}\frac{\theta^o}{360^o}$ जहाँ θ^o केन्द्र पर बनने वाला कोण है।

प्रश्न-13. धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $B = \frac{\mu_o N I a^2}{2(a^2 + x^2)^{3/2}}$ वेबर/मीटर^2

शेखावाटी मिशन–100

1. केन्द्र पर $B = \frac{\mu_o NI}{2r}$

2. त्रिज्या की तुलना में अधिक दूरी पर ($x >> a$)

$$B = \frac{\mu_o}{2}\frac{NIa^2}{x^3}$$

3. त्रिज्या के बराबर दूरी पर ($x = a$)

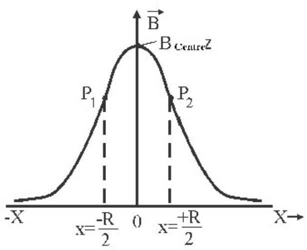
$$B = \frac{\sqrt{2}\mu_o NI}{8a} \text{ या } \frac{\mu_o NI}{4\sqrt{2}a}$$

4. त्रिज्या से आधी दूरी पर ($x = a/2$)

$$B = \frac{4}{5\sqrt{5}}\frac{\mu_o NI}{a}$$

प्रश्न-14. वृताकार धारावाही कुण्डली के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का दूरी के साथ आलेख खीचिंए।

उत्तर-



नोटः- नति परिवर्तन बिन्दुओं के बीच की दूरी कुण्डली की त्रिज्या के बराबर होती है।

प्रश्न-15. हैल्महोल्ट्स कुण्डलियाँ किसे कहते है?

उत्तर- दो समाक्षीय तथा एक समान वृताकार कुण्डलियाँ जिनमें समान परिमाण की विद्युत धारा समान दिशा में प्रवाहित हो रही हो तथा जिनके केन्द्रों के मध्य दूरी उनकी त्रिज्या के बराबर हो तो इस प्रकार से व्यवस्थित कुण्डलियों के युग्म को हैल्महोल्ट्स कुण्डलियाँ कहते है।

प्रश्न-16. हेल्महोल्ट्ज कुण्डलियों के मध्य उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के साथ संबंध लिखिए।

उत्तर- $B = 1.432B_{\text{केन्द्र}}$

प्रश्न-17. हेल्महोल्ट्ज कुण्डलियों का उपयोग लिखिए।

उत्तर- समान चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करने में।

प्रश्न-18. चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर प्रवेश करने वाले में आवेशित कण की गति का पथ लिखिए।

उत्तर- समान्तर प्रवेश - सीधी रेखा

लम्बवत प्रवेश - वृत्तकार पथ

$0^o < \theta < 90^o$ - कुण्डलिनी पथ

प्रश्न-19. एक ऐम्पियर धारा की अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक पद्वति में परिभाषा दीजिए। या मानक एम्पियर की परिभाषा लिखिए।

उत्तर- एक ऐम्पियर वह विद्युत धारा है जो निर्वात् या वायु में परस्पर 1 मीटर लम्बवत् दूरी स्थित दो सीधे व लम्बे एवं समान्तर धारावाही चालक तारों में प्रवाहित होने पर प्रत्येक तार की एक मीटर की लम्बाई पर 2×10^{-7} N/m बल उत्पन्न करती है।

प्रश्न-20. समान्तर धारावाही चालकों के मध्य उत्पन्न चुम्बकीय बल का मान एवं प्रकृति लिखो।

उत्तर - $\frac{F}{L} = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi r}$

समान दिशा में धारा - आकर्षण बल

विपरित दिशा में धारा - प्रतिकर्षण बल

प्रश्न-21. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार धारावाही लूप या कुण्डली पर बल एवं बल आघूर्ण कितना होगा ?

उत्तर- कुल बल शुन्य लगेगा अर्थात **F** = 0

बल आघूर्ण - (अ) आयताकार धारावाही लूप पर $\tau = iABsin\theta$

(ब) आयताकार धारावाही कुण्डली पर $\tau = NiABsin\theta$

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न-22. धारामापी क्या है ? यह कितने प्रकार की होती है ?

उत्तर- धारामापी किसी विद्युत परिपथ मे विद्युत धारा के संसूचन के लिए प्रयुक्त की जाने वाली युक्ति है। धारामापी दो प्रकार की होती है।

1. चल कुण्डली धारामापी
2. चल चुम्बक धारामापी

चल कुण्डली धारामापी भी दो प्रकार की होती है

1. निलम्बित कुण्डली धारामापी
2. कीलकित कुण्डली धारामापी

प्रश्न-23. धारामापी में ध्रुव खण्ड अवत्तल आकार के लिये जाते है, क्यों ?

उत्तर- त्रिज्य चुम्बकीय क्षेत्र प्राप्त करने के लिए जिससे कुण्डली के संदिश क्षे. **A** व चुम्बकीय क्षेत्र **B** के मध्य कोण $\theta = 90^0$ रहे।

प्रश्न-24. धारामापी के लिए निम्न को परिभाषित करें एवं मात्रक भी लिखे।

(अ) धारा सुग्राहिता (ब) वोल्टता सुग्राहिता

उत्तर- **(अ) धारा सुग्राहिता** - एकांक धारा से प्राप्त विक्षेप को धारामापी की धारा सुग्राहिता कहते है।

धारा सुग्राहिता $S_i = \frac{\phi}{I}$

$$S_i = \frac{NAB}{C} = \frac{1}{K}$$

धारा सुग्राहित का मात्रक = div/Amp या अंश/ऐम्पीयर

(ब) वोल्टता सुग्राहिता- एकांक वोल्ट विभवांतर लगाने पर उत्पन्न विक्षेप को धारामापी की वोल्टता सुग्राहिता कहते है।

वोल्टता सुग्रहिता $V_s = \frac{\phi}{V}$

$$V_s = \frac{\phi}{IG}$$

$$V_s = \frac{S_i}{G}$$

$$V_s = \frac{NAB}{CG}$$

वोल्टता सुग्राहिता का मात्रक - अंश/वोल्ट या div/V

प्रश्न-25. यदि धारामापी में फेरो की संख्या दुगुनी कर दी जाये तो धारामापी की धारा सुग्राहिता एवं वोल्टता सुग्राहित पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर- धारा सुग्राहिता दुगुनी होगी, क्योंकि $S_i \propto N$

वोल्टता सुग्राहिता अपरिवर्तित रहेगी क्योंकि $V_s \propto \frac{N}{G}$ फेरो की संख्या दुगुनी होने पर कुण्डली का प्रतिरोध भी दुगुना हो जायेगा।

प्रश्न-26. धारामापी का दक्षतांक किसे कहते है ?

उत्तर- धारामापी में एकांक विक्षेप के लिए आवश्यक धारा के मान को धारामापी का दक्षतांक कहते है। यह धारा सुग्राहिता के व्युत्क्रम के समान होता है।

धारामापी का दक्षतांक $x = \frac{1}{Si} = \frac{I}{\phi}$

= C/NAB=K

नोट- उपरोक्त प्रश्नों में

N- कुण्डली में फेरो की संख्या, B- चुम्बकीय क्षेत्र, A- कुण्डली का क्षेत्रफल, C- ऐंठन नियतांक, ϕ - विक्षेप, K- धारामापी का परिवर्तन गुणांक, G- धारामापी का प्रतिरोध

प्रश्न-27. शंट क्या होता है? इसकी उपयोगिता बताइये।

उत्तर- शंट एक अल्प प्रतिरोध का तार होता है जिसे धारामापी की कुण्डली के समांतर क्रम में जोड़ा जाता है। शंट कुण्डली को जलने से बचाता है एवं संकेतक को टूटने से बचाता है।

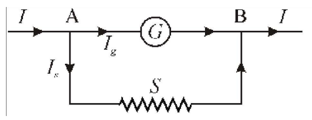
प्रश्न-28. आदर्श अमीटर एवं आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध कितना होता है ?

उत्तर- आर्दश अमीटर क प्रतिरोध **शुन्य** एवं आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध **अन्नत** होता हैं

शेखावाटी मिशन—100

प्रश्न-29. धारामापी का अमीटर में रूपान्तरण किस प्रकार किया जाता है ? आवश्यक शंट प्रतिरोध का सूत्र लिखिये।

उत्तर- धारामापी को अमीटर मे बदलने के लिए धारामापी की कुण्डली के समांतर क्रम में एक अल्प प्रतिरोध का तार (शंट) जोड़ दिया जाता है।



शंट व धारामापी समान्तर क्रम में जुड़े है अतः इन पर विभावांतर समान होगा

$$I_g G = I_s S$$

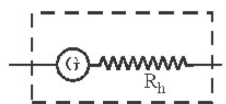
$$S = \frac{I_g G}{I_s}$$

$$S = \frac{I_g G}{I - I_g} \qquad (I_s = I - I_g)$$

यहा I_g को पूर्ण विक्षेप धारा कहते है।

प्रश्न-30. धारामापी का वोल्टमीटर में रूपान्तरण किस प्रकार करेंगे ?

उत्तर- धारामापी को वोल्टमीटर मे बदलने के लिए धारामापी की कुडली के श्रेणीक्रम में एक उच्च प्रतिरोध (R_H) का तार जोड़ दिया जाता है।



यदि G प्रतिरोध वाले धारामापी को V परास के वोल्टमीटर में बदलना है तो इसके श्रेणीक्रम में उच्च प्रतिरोध R_H लगाया जाता हैं तब

$V = I_g (R_H + G)$

$V/I_g = (R_H + G)$

$R_H = V/I_g - G$

प्रश्न-31. ऐम्पियर का नियम लिखिये।

उत्तर- इस नियम के अनुसार निर्वात् में स्थित किसी बंद पथ के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र का रेखा-समाकल बंद पथ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल को पार करने वाली विधुत धाराओं के बीजगणितीय योग तथा निर्वात् की चुम्बकीय पारगम्यता (μ_0) के गुणनफल के बराबर होती है

$$\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 \Sigma I$$

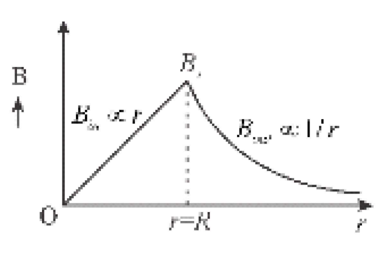
$$\oint \vec{H}.d\vec{l} = \Sigma I \qquad \left(\frac{B}{\mu_0} = H\right)$$

अर्थात् चुम्बकन क्षेत्र के रेखा समाकलन का मान बंद पथ से गुजरने वाली धाराओं के बिजगणितीय योग के बराबर होता है।

➢ $\oint H.dl$ को चुम्बकत्व वाहक बल भी कहते है। इसका मात्रक ऐम्पियर होता है।

प्रश्न-32. लम्बे बेलनाकार धारावाही चालक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का दूरी के साथ परिवर्तन आलेख खीचियें।

उत्तर-



प्रश्न-33. एक धारावाही परिनालिका एवं दण्ड चुम्बक के मध्य समानताएँ एवं असामनताएँ लिखिए।

उत्तर- (a) समानताएँ - 1. दोनो को ही स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरती है।

2. दोनों ही लौह चुम्बकीय पदार्थों को आकर्षित करती है।

(b) असमानताएँ- 1. परिनालिका के अंदर चुम्बकीय बल रेखाएँ लगभग समांतर होती है जबकि दण्ड चुम्बक के अंदर थोडी वक्रीय होती है।

2. परिनालिका के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र नगण्य होता है जबकि दण्ड चुम्बक के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र उपस्थित रहता है।

प्रश्न-34. धारावाही टोरॉइड के बाहर व अंदर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का मान लिखिये।

उत्तर- $B_{\text{बाहर}} = 0$ $\qquad$ $B_{\text{अंदर}} = \dfrac{\mu_0 NI}{2\pi r}$

➢ **महत्वपूर्ण प्रश्न-**

प्रश्न-1. अनन्त लम्बाई की परिनालिका के लिए चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

प्रश्न-2. मानक एम्पियर की परिभाषा लिखिए। दो समान्तर धारावाही चालकों के मध्य एकांक लम्बाई पर बल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

प्रश्न-3. टोरॉइड किसे कहते है? इसकी अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

प्रश्न-4. मोटे, ठोस बेलनाकार धारावाही चालक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

प्रश्न-5. बायो-सावर्त का नियम लिखिए। इसे सदिश रूप में भी लिखिए। किसी धारावाही वृत्ताकार पाश (कुण्डली) के अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइये।

संख्यात्मक

प्रश्न-1. एक R त्रिज्या वाली धारावाही कुण्डली के अक्ष पर कितनी दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का 27वां भाग होगा ?

उत्तर- $B_x = B_o/27$

$$\frac{\mu_0 NIR^2}{2(R^2+x^2)^{3/2}} = \frac{\left(\dfrac{\mu_0 NI}{2R}\right)}{27}, \quad \frac{R^2}{(R^2+x^2)^{3/2}} = \frac{1}{27R}$$

$$27R^3 = (R^2+x^2)^{3/2}$$

$$(3R)^3 = (R^2+x^2)^{3/2}$$

$$3R = (R^2+x^2)^{1/2}$$

$$3^2R^2 = (R^2+x^2)$$

$$x^2 = 9R^2 - R^2$$

$$x^2 = 8R^2$$

$$x = 2\sqrt{2}R$$

$$x = 2.828R$$

प्रश्न-2. कोई परिनालिका जिसकी लम्बाई 0.5m तथा त्रिज्या 1cm है, में 500 फेरे है। इसमें 5A विद्युत धारा प्रवाहित हो तो इसके भीतर चुम्बकीय क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए।

उत्तर- $B = \dfrac{\mu_0 NI}{L}$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500}{0.5} \times 5$$

$$B = 6.28 \times 10^{-3}\ T$$

प्रश्न-3. समान वेग v से α कण तथा प्रोटोन के पुंज किसी समरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् प्रवेश करते है। ये कण वृत्ताकार पथ अनुरेखित करते है। इन पथों की त्रिज्याओ का अनुपात क्या होगा ?

उतर- वृतीय पथ की त्रिज्या $r = \dfrac{mv}{qB}$

$$\frac{r_\alpha}{r_p} = \frac{m_\alpha v/q_\alpha B}{m_p v/q_p B}, \quad \frac{r_\alpha}{r_p} = \frac{m_\alpha/q_\alpha}{m_p/q_p}, \quad \frac{r_\alpha}{r_p} = \frac{4m_p \times q_p}{m_p \times 2q_p}$$

$= 2 : 1$

शेखावाटी मिशन–100

इकाई-4 (अध्याय-8)
चुम्बकत्व एवं चुम्बकीय पदार्थों के गुण

अतिलघुतरात्मक प्रश्न- 1(1) + लघूत्तरात्मक प्रश्न- 2(1) = कुल अंक-3

प्रश्न 1. पृथ्वी के भू-चुम्बकत्व के अवयव है ?

(a) दिक्‌पात कोण (b) नति कोण

(c) पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक (d) उपरोक्त सभी

उत्तर- (d)

प्रश्न 2. निम्न में से सही विकल्प का चयन कीजिए?

(a) तांबा अनुचुम्बकीय पदार्थ है।

(b) तांबा प्रतिचुम्बकीय पदार्थ है।

(c) तांबा लौह चुम्बकीय पदार्थ है।

(d) तांबा अचुम्बकीय पदार्थ है।

उत्तर- (b)

प्रश्न 3. उस स्थान पर नति कोण का मान क्या होगा ? जहाँ पर पृथ्वी के क्षैतिज एवं उर्ध्वाधर घटक समान होते है।

उत्तर- (a) 0^o (b) 30^o (c) 45^o (d) 90^o

$B_V = B_H$

$B\sin\theta = B\cos\theta \Rightarrow \tan\theta = 1 \quad \therefore \theta = 45^o$

प्रश्न 4. सत्य कथन है -

(a) प्रतिचुम्बकीय पदार्थों के लिए $\mu_r < 1$

(b) अनुचुम्बकीय पदार्थों के लिए $\mu_r > 1$

(c) लौह चुम्बकीय पदार्थों के लिए $\mu_r >> 1$

(d) उपरोक्त सभी

उत्तर- (d)

प्रश्न 5. सत्य कथन है -

(a) कच्चे लोहे की निग्राहिता, स्टील से अधिक होती है।

(b) कच्चे लोहे की निग्राहिता, स्टील से कम होती है।

(c) कच्चे लोहे की धारणशीलता, स्टील से अधिक होती है।

(d) कच्चे लोहे की धारणशीलता, स्टील से कम होती है।

(a) a व c (b) a व d (c) b व c (d) c व d

उत्तर- (c)

प्रश्न 6. विषुवत (भूमध्य) रेखा पर नति कोण...... होता है। (0^o)

प्रश्न 7. पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुवों पर नति कोण ....होता है। (90^o)

प्रश्न 8. पृथ्वी का कुल चुम्बकीय क्षेत्र क्षैतिज ......पर रहता है। (भूमध्य रेखा)

प्रश्न 9. पृथ्वी का कुल चुम्बकीय क्षेत्र ऊर्ध्वाधर दिशा में ....पर रहता है। (ध्रुवों)

प्रश्न 10. पृथ्वी के चुम्बकत्व को ....कहते है। (भू-चुम्बकत्व)

प्रश्न 11. दिक्‌पात कोण परिभाषित कीजिए।

उत्तर- किसी स्थान पर चुम्बकीय याम्योतर एवं भौगोलिक याम्योतर के मध्य का न्यून कोण, दिक्‌पात कोण कहलाता है।

प्रश्न 12. नति (नमन) कोण की परिभाषा लिखिए।

उत्तर- किसी स्थान पर पृथ्वी के परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र एवं क्षैतिज दिशा के मध्य का कोण, नमन कोण कहलाता है।

प्रश्न 13. चुम्बकत्व के लिए गाउस नियम लिखिए।

उत्तर- चुम्बकीय क्षेत्र में रखे बन्द पृष्ठ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान सदैव शून्य होता है। $\phi_B = \oint \vec{B}.\vec{ds} = 0$

प्रश्न 14. चुम्बकीय पारगम्यता को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- किसी माध्यम से चुम्बकीय बल रेखाओं के गुजरने की क्षमता चुम्बकीय पारगम्यता कहते है।

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न 15. चुम्बकीय प्रवृत्ति एवं चुम्बकीय पारगम्यता में संबंध लिखिए।

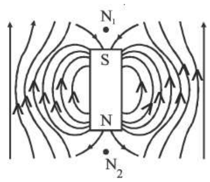
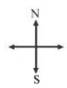
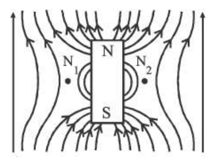
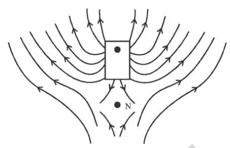
उत्तर- $\mu_r = 1 + \chi_m$

प्रश्न 16. उदासीन बिन्दू किसे कहते है ?

उत्तर- किसी चुम्बक से स्थित कुछ दूरी पर वे बिन्दु जहाँ पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र के बराबर एवं विपरीत दिशा में होता है। जहाँ परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र शून्य होता है।

प्रश्न 17. चुम्बक की विभिन्न स्थितियों पर उदासीन बिन्दू कहाँ प्राप्त होता है ? चित्र बनाइए।

उत्तर-

चुम्बक की स्थिति	चित्र	उदासीन बिन्दू
1. चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव, पृथ्वी के उत्तर दिशा में	 	अक्षीय रेखा पर निश्चित दूरी पर दो उदासीन बिन्दू
2. चुम्बक का उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के उत्तर दिशा में		निरक्षीय रेखा पर निश्चित दूरी पर दो उदासीन बिन्दू
3. चुम्बक को ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखने पर		(i) उत्तरी ध्रुव से ठीक दक्षिण में एक उदासीन बिन्दू (ii) दक्षिणी ध्रुव से ठीक उत्तर में एक उदासीन बिन्दू

प्रश्न 18. चुम्बकन तीव्रता को परिभाषित कर मात्रक एवं विमा लिखिए।

उत्तर- पदार्थ के एकांक आयतन में उत्पन्न नेट चुम्बकीय आघूर्ण के मान को उस पदार्थ की चुम्बकन तीव्रता कहते है। $\vec{I} = \frac{\overrightarrow{M}}{V}$

मात्रक - एम्पियर/मीटर विमा $[M^o L^{-1} T^o A^1]$

चुम्बकन तीव्रता पदार्थ की प्रकृति एवं ताप पर निर्भर करता है।

प्रश्न 19. चुम्बकन क्षेत्र को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- निर्वात में चुम्बकीय प्रेरण एवं निर्वात की चुम्बकीय पारगम्यता का अनुपात चुम्बकन क्षेत्र कहलाता है।

$$\overrightarrow{H} = \frac{\overrightarrow{B}}{\mu_o}$$

मात्रक $\frac{A}{m} = \frac{N}{m^2 \times T} = \frac{N}{\omega b}$

मात्रक "ओरस्टेड"

प्रश्न 20. चुम्बकीय प्रवृति को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- किसी चुम्बकीय पदार्थ को चुम्बकन क्षेत्र में रखा जाता है तो चुम्बकन तीव्रता I उत्पन्न होती है।

चुम्बकन तीव्रता I, चुम्बकन क्षेत्र H के समानुपाती होती है।

चुम्बकन तीव्रता I, एवं चुम्बकन क्षेत्र H का अनुपात चुम्बकीय प्रवृत्ति कहलाती है।

यह विमाहीन अदिश राशि है।

$$\chi_m = I/H$$

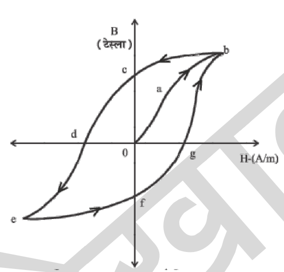
शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 21. चुम्बकीय क्षेत्र में रखे पदार्थों के व्यवहार के आधार पर वर्गीकरण कीजिए।

	प्रतिचुम्बकीय पदार्थ	अनुचुम्बकीय पदार्थ	लौह चुम्बकीय पदार्थ
1.	चु. क्षेत्र के विपरीत दिशा में चुम्बकित	चु. क्षेत्र की दिशा में अल्प चुम्बकित	चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में प्रबल चुम्बकित
2.	चुम्बकन तीव्रता		
	I अल्प एवं विपरीत दिशा में	I अल्प एवं चुम्बकन क्षेत्र की दिशा में	I का मान अत्यधिक एवं चुम्बकन क्षेत्र की दिशा में
3.	उदाहरण		
	Zn, Cu, Hg, H_2, N_2 हवा, सोना, चाँदी, हीरा पानी आदि।	Na, Al, Mn, O_2, $CuCl_2$	Fe, CO, Ni मैग्नेटाइट Fe_3O_4
4.	चुम्बकीय क्षेत्र से		
	अल्प प्रतिकर्षित	अल्प आकर्षित	प्रबल आकर्षित
5.	चुम्बकीय प्रवृति		
	अति अल्प व -ve	अति अल्प व +ve	अत्यधिक व +ve
	$\chi_m < 0$	$\chi_m > 0$	$\chi_m >> 1$
6.	ताप पर निर्भरता परिवर्तित नहीं	क्यूरी ताप पर प्रतिचुम्बकीय पदार्थों में	क्यूरी ताप पर अनुचुम्बकीय पदार्थों में

प्रश्न 22. शैथिल्य पाश को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- चुम्बकीय पदार्थ के लिए चुम्बकन क्षेत्र H तथा चुम्बकन तीव्रता I के मध्य खींचा गया वक्र शैथिल्य पाश कहलाता है।

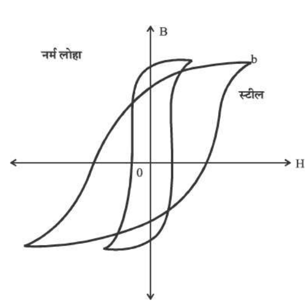


प्रश्न 23. शैथिल्य पाश का क्षेत्रफल क्या दर्शाता है ?

उत्तर- चुम्बकन के एक पूर्ण चक्र में पदार्थ के इकाई आयतन पर किया गया कार्य (ऊर्जा क्षय) दर्शाता है। प्रति सेकण्ड ऊर्जा हानि = पदार्थ का आयतन x (B-H) वक्र का क्षेत्रफल x आवृत्ति।

प्रश्न 24. कच्चे लोहे व स्टील के लिए B-H वक्र बनाइये।

उत्तर-



शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 25. क्यूरी ताप को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- वह ताप जिससे अधिक ताप पर लोह चुम्बकीय पदार्थ, अनुचुम्बकीय पदार्थ की तरह व्यवहार दर्शाता है। क्यूरी ताप कहलाता है।

प्रश्न 26. क्यूरी वाइस नियम लिखिए।

उत्तर- क्यूरी ताप से अधिक ताप पर लौह चुम्बकीय पदार्थों की चुम्बकीय प्रवृत्ति $(T - T_C)$ के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

$$\chi_m \propto \frac{1}{T-T_C}$$

$$\chi_m = \frac{C}{T-T_C}$$

प्रश्न 27. पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक (B_H) व नमन कोण (θ^o) के मध्य संबंध लिखिए।

उत्तर- $\tan\theta$ = उर्ध्वाधर घटक(B_V) / क्षैतिज घटक (B_H)

प्रश्न 28. किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.12G तथा नति कोण 30^o है। परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए तथा उर्ध्व घटक भी ज्ञात कीजिए।

उत्तर- उर्ध्व घटक $B_V = B_H \tan\theta$

$$B_V = 0.12 \times \tan 30^o = 0.12 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.069G$$

$$B_H = B\cos\theta$$

$$B = \frac{B_H}{\cos\theta} = \frac{0.12}{\sqrt{3}} \times 2 = 0.138G$$

प्रश्न 29. चुम्बकीय संतृप्ति की परिभाषा लिखिए।

उत्तर- H का वह मान जिसके पश्चात् H के मान में वृद्धि से B के मान में वृद्धि नहीं होती है, वह चुम्बकीय संतृप्ति कहलाती है।

प्रश्न 30. धारणशीलता किसे कहते है ?

उत्तर- चुम्बकन क्षेत्र H का मान शून्य होने पर पदार्थ के चुम्बकत्व शेष रहने के गुण को, धारणशीलता कहते है।

प्रश्न 31. निग्राहिता किसे कहते है ?

उत्तर- H का वह ऋणात्मक या धनात्मक दिशा में मान जिस चुम्बकीय प्रेरण (B) शून्य हो जाता है।

प्रश्न 32. शैथिल्य ह्रास से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर- B-H वक्र में चुम्बकन व विचुम्बकन का पथ भिन्न-भिन्न होने के कारण चुम्बकन के समय दी गयी ऊर्जा विचुम्बकन के समय पूर्ण रूप से मुक्त होती है। अतः विचुम्बकन के लिए अतिरिक्त ऊर्जा व्यय करनी पड़ती है। यह ऊर्जा हानि शैथिल्य ह्रास कहलाती है।

प्रश्न 33. लौह चुम्बकीय पदार्थ की व्याख्या किस सिद्धान्त से की जाती है ?

उत्तर- डोमेन सिद्धान्त से।

प्रश्न 34. यदि चुम्बक के एकल ध्रुव का अस्तित्व होता, तो गाउस का नियम क्या रूप बना लेता ?

उत्तर- $\oint \vec{B}.\vec{ds} \neq 0$

शेखावाटी मिशन–100

इकाई-5 (अध्याय-9, 10)

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण एवं प्रत्यावर्ती धारा

अतिघूत्तरात्मक 1(1) + लघूत्तरात्मक 2(1) + निबंधात्मक 4(1) = 7 अंक

प्रश्न 1. वि. चु. प्रेरण के लिए फैराडे नियम लिखिए।

उत्तर- **प्रथम नियम :** जब किसी कुण्डली से सम्बद्ध चु. फ्लक्स के मान में परिवर्तन होता है तो कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल तथा प्रेरित वि.धारा उत्पन्न होती है।

द्वितीय नियम : कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल का परिमाण उससे सम्बद्ध चु. फ्लक्स में परिवर्तन की दर के तुल्य होता है।

अर्थात् $\varepsilon = \dfrac{d\phi_B}{dt}$

प्रश्न 2. स्वप्रेरण को विद्युत जड़त्व क्यों कहते हैं?

उत्तर- जिस प्रकार जड़त्व के कारण वस्तु अपनी स्थिति में परिवर्तन का सदैव विरोध करती है, उसी प्रकार स्वप्रेरण विद्युत परिपथ में धारा में परिवर्तन का विरोध करता है। अतः स्वप्रेरण को विद्युत जड़त्व कहते है।

प्रश्न 3. एक वृत्ताकार वलय का क्षेत्रफल $\left(\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}\right)\times10^{-2}m^2$ है, यदि इसे $\left(3\hat{i}-2\hat{k}\right)\times10^{-4}T$ चु. क्षे. में रख दिया है। तो वलय से गुजरने वाले चु. फ्लक्स का मान ज्ञात कीजिए।

उत्तर- $\because$ चु. फ्लक्स

$$\phi_B = \vec{B}.\vec{A}$$

$$\phi_B = \left(\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}\right)\times10^{-2}.\left(3\hat{i}-2\hat{k}\right)\times10^{-4}$$

$$\phi_B = \left(3-2\right)\times10^{-6}Wb$$

$$\phi_B = 1\times10^{-6}Wb$$

प्रश्न 4. सिद्ध कीजिए कि जब N फेरों व R प्रतिरोध वाली कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स में परिवर्तन ϕ_1 से ϕ_2 होता है तो प्रेरित आवेश का मान $q=\dfrac{N}{R}\left(\phi_1-\phi_2\right)$ होता है।

उत्तर- पाठ्यपुस्तक के पृष्ठ संख्या 201 पर देखें।

प्रश्न 5. एक समान चु. क्षे. में किसी चालक छड़ की नियत वेग से गति के कारण इसके सिरों के मध्य उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए जब यह छड़ अपनी लंबाई एवं चु. क्षे. दोनों के लम्बवत् दिशा में गति कर रही है। आवश्यक चित्र भी बनाइये।

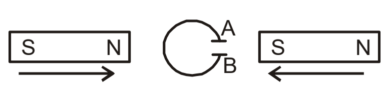
उत्तर- पाठ्यपुस्तक के पृष्ठ संख्या 202-203 पर देखे।

प्रश्न 6. फ्लेमिंग के दांये हाथ के नियम में मध्यमां अंगुली किस भौतिक राशि की दिशा को इंगित करती है?

उत्तर- प्रेरित धारा

प्रश्न 7. चित्र में वर्णित स्थिति के लिए संधारित्र की ध्रुवता की प्रागुक्ति कीजिए।

उत्तर-



प्लेट A धनात्मक व प्लेट B ऋणात्मक होगी।

प्रश्न 8. जब किसी धातु के टूकड़े को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो क्या होता है?

उत्तर- धातु के टूकड़े से भंवर धाराएं प्रवाहित होने लगती हैं।

प्रश्न 9. चुम्बकीय फ्लक्स के SI व C.G.S मात्रकों में संबन्ध लिखिए।

उत्तर- 1 वेबर = 10^8 मैक्सवेल

प्रश्न 10. चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में गतिशील चालक के सिरों के मध्य प्रेरित वि.वा.बल. का मान क्या होता है?

उत्तर- शून्य ($\because$ प्रेरित वि.वा.बल $\varepsilon = -\vec{i}.\left(\vec{v}\times\vec{B}\right)$ तथा यहां $\vec{v}\parallel\vec{B}$ अतः $\vec{v}\times\vec{B}=0$)

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 11. भंवर धाराएं क्या होती है? इनके कोई दो उपयोग लिखिए।

उत्तर- जब किसी चालक प्लेट के लम्बवत् लग रहे चु. क्षे. में परिवर्तन होता है, तो प्लेट में बंद पथों में स्थानीय विद्युत धाराएं प्रवाहित होने लगती हैं, इन प्रेरित वि. धाराओं को भंवर धाराएं कहते हैं।

उपयोग (i) विद्युत रेलगाड़ियों के ब्रेक में

(ii) प्रेरण भट्टी में।

प्रश्न 12. धारामापी के क्रोड में भंवर धाराओं के प्रभाव को किस प्रकार कम किया जा सकता है?

उत्तर- क्रोड को पटलित करके।

प्रश्न 13. प्रतिरोध बॉक्स के अंदर लगी तार की कुण्डलियां तार को दोहरा करके बनाई जाती हैं, क्यों?

उत्तर- स्वप्रेरण प्रभाव को दूर करने के लिए।

प्रश्न 14. स्व-प्रेरकत्व की परिभाषा लिखिए। एक लम्बी परिनालिका के स्वप्रेरकत्व के सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए।

उत्तर- चु. फ्लक्स (ϕ_B) तथा प्रेरित धारा (I) के अनुपात को स्वप्रेरकत्व या स्वप्रेरण गुणांक कहते है अर्थात्

स्वप्रेरक्तव $L = \frac{\phi_B}{I}$ सूत्र की व्युत्पत्ति पुस्तक से देखें।

प्रश्न 15. किसी विद्युत परिपथ को अचानक तोड़ने पर उस स्थान पर चिंगारी उत्पन्न क्यों होती है?

उत्तर- जब विद्युत परिपथ को अचानक तोड़ा जाता है तो परिपथ की वि. धारा में आकस्मिक परिवर्तन के कारण बड़ी मात्रा में क्षणिक वि.वा.बल उत्पन्न होकर परिपथ में धारा परिवर्तन का विरोध करता है। जिससे स्विच के सम्पर्कों के मध्य की वायु आयनित हो जाती है, इस कारण स्विच में चिंगारी उत्पन्न होती है।

प्रश्न 16. दिष्ट धारा की आवृति क्या होती है?

उत्तर- शून्य

प्रश्न 17. प्रत्यावर्ती धारा के एक पूर्ण चक्र के लिए धारा के औसत मान व वर्ग माध्य मूल मान लिखिए।

उत्तर- औसत मान = शून्य

वर्गमाध्य मूल मान = $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$, जहां I_0 शिखर मान

प्रश्न 18. किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में आरोपित वोल्टता 220 V है। यदि $R = 8\Omega, X_L = X_C = 6\Omega$ है, तो निम्न का मान लिखिए -

(i) वोल्टता का वर्ग माध्य मूल (rms) मान, शिखर मान (V_0)

(ii) परिपथ की प्रतिबाधा

उत्तर- (i) $V_{rms} = 220$ V (ii) $V_0 = \sqrt{2}V_{rms} = \sqrt{2} \times 220 = 311V$

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

$Z = \sqrt{8^2 + (6-6)^2}$

$Z = 8\Omega$

प्रश्न 19. प्रत्यावर्ती धारा के मापन के लिए कौनसे अमीटर उपयोग में लाये जाते है? ये कौनसे प्रभाव पर आधारित होते है?

उत्तर- तप्त तार अमीटर

ये विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित होते है।

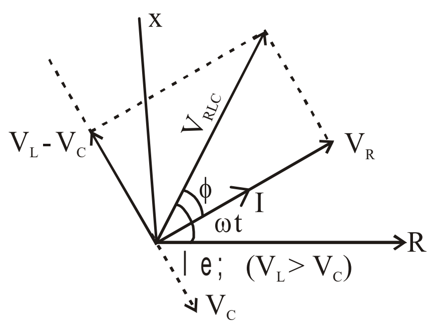
शेखावाटी मिशन-100

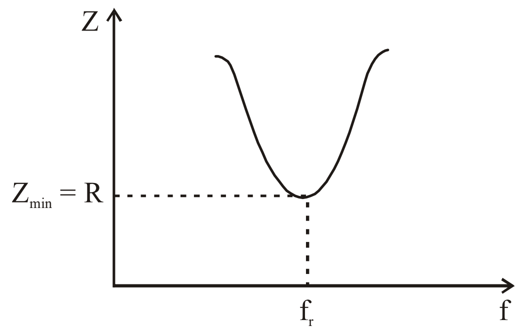
प्रश्न 20. **एक प्रत्यावर्ती वोल्टता परिपथ में शुद्ध प्रेरकत्व लगा है। परिपथ में धारा का मान, कलांतर, प्रतिघात तथा औसत व्यय ऊर्जा दर ज्ञात करो। फेजर आरेख भी बनाइये।**

उत्तर- पेज संख्या 224-225 पर देखे।

प्रश्न 21. **LCR श्रेणी परिपथ के लिए फेजर आरेख एवं प्रतिबाधा आवृति परिवर्तन आरेख खिंचिए।**

उत्तर-



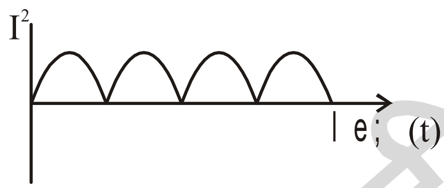


प्रश्न 22. **LCR श्रेणी अनुनादी परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा का आवृत्ति के साथ परिवर्तन दर्शाने वाला वक्र खींचिए तथा बैण्ड चौड़ाई के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।**

उत्तर- पाठ्य पुस्तक की पेज संख्या 235-236 पर देखें।

प्रश्न 23. **शुद्ध प्रतिरोध युक्त परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा के वर्ग (I^2) व समय 't' के मध्य आरेख खिंचिए।**

उत्तर-



प्रश्न 24. **चोक कुण्डली से क्या तात्पर्य है? यह किस सिद्धांत पर आधारित है?**

उत्तर- वह विद्युत युक्ति, जिससे ऊष्मा के रूप होने वाली ऊर्जा हानि को नगण्य करके, प्रत्यावर्ती धारा को नियंत्रित किया जाता है, चोक कुण्डली कहलाती है। यह वॉटहीन धारा के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

इसकी मुख्य विशेषता- उच्च प्रेरकत्व एवं निम्न प्रतिरोध।

प्रश्न 25. **एक LCR श्रेणी परिपथ में प्रत्यावर्ती वोल्टता तथा धारा के मान निम्न है** $V = 300\sin 100tV$ **तथा** $I = 6\sin(100t - \phi)A$ **यदि परिपथ में प्रतिरोध का मान** 40Ω **हो तो परिपथ में प्रतिघात तथा वोल्टता व धारा के मध्य कलांतर ज्ञात कीजिए।**

उत्तर- प्रतिघात $(x_L - x_C) = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{50^2 - 40^2} = 30\Omega [z = v_m / i_m = 300/6 = 50\Omega]$

कलान्तर $\phi = \tan^{-1}\left(\frac{x_L - x_C}{R}\right) = \tan^{-1}(30/40) = \tan^{-1}(3/4)$

शेखावाटी मिशन–100

इकाई-6 (अध्याय-11, 12)
किरण प्रकाशिकी व प्रकाश की प्रकृति

(अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न 1(1) अंक, लघूत्तरात्मक प्रश्न 4(2), निबन्धात्मक प्रश्न 4(1) अंक)

कुल 4 प्रश्न, अंक भार = 9

प्रश्न 1. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक लेंस से बना प्रतिबिम्ब होगा-

(a) आभासी व बड़ा (b) आभासी और छोटा

(c) वास्तविक और बिन्दू रूप (d) वास्तविक और बड़ा

उत्तर- (d) वास्तविक और बड़ा

(संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में मध्यस्थ प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा तथा आवर्धित होता है।)

प्रश्न 2. सयुंक्त सूक्ष्मदर्शी में अंतिम प्रतिबिम्ब बनता है -

(a) वास्तविक एवं सीधा (b) आभासी एवं उल्टा

(c) आभासी एवं सीधा (d) वास्तविक एवं उल्टा

उत्तर- (b) आभासी एवं उल्टा

(संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अंतिम प्रतिबिम्ब आभासी, उल्टा, अधिक बड़ा होता है।)

प्रश्न 3. जब 1.47 अपवर्तनांक वाले काँच के उभयोत्तल लेंस को किसी द्रव में डुबाया जाता है, तब यह एक काँच की समतल शीट (परत) की भांति व्यवहार करता है, इसका तात्पर्य यह है कि द्रव का अपवर्तनांक है-

(a) काँच के अपवर्तनांक के बराबर (b) काँच के अपवर्तनांक से अधिक

(c) काँच के अपवर्तनांक से कम (d) एक से कम

उत्तर- (a) काँच के अपवर्तनांक के बराबर।

(व्याख्या- $\frac{1}{F}=\left(\frac{\mu_g}{\mu_l}-1\right)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$

जब उभयोत्तल लेंस एक समतल शीट की तरह व्यवहार करता है, उसकी फोकस दूरी अनन्त होगी अर्थात $\frac{1}{F}=\frac{1}{\infty}=0$ या $\left(\frac{\mu_g}{\mu_l}=1\right)$ या $\mu_g=\mu_l$

यदि उभयोत्तल लेंस समतल काँच की शीट की तरह व्यवहार करता है एवं किरण बिना विक्षेपित हुए गुजरती है तो क्षेत्र का अपवर्तनांक समान है।)

प्रश्न 4. किसी प्रिज्म के न्यूनतम विचलन कोण का मान उसके अपवर्तक कोण के बराबर होगा, यदि प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक हो-

(a) $\sqrt{2}$ और 2 के बीच (b) 1 से कम

(c) 2 से अधिक (d) $\sqrt{2}$ व 1 के बीच

उत्तर- $\sqrt{2}$ व 2 के बीच

(व्याख्या प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\mu=\frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin(A/2)}$ दिया है $\delta_m=A$

$$\therefore \mu=\frac{\sin\left(\frac{A+A}{2}\right)}{\sin(A/2)}=\frac{\sin A}{\sin A/2}=\frac{2\sin(A/2)\cos(A/2)}{\sin A/2}$$

$\mu=2\cos A/2$ जब $A\approx 0$ तब $\mu=2$

जब $A=90$ तब $\mu=2\cos 45^o=\sqrt{2}$

μ का मान $\sqrt{2}$ व 2 के मध्य)

प्रश्न 5. अपवर्तनांक 1.47 के काँच का लेंस द्रव में डुबोने पर अदृश्य हो जाता है, वह द्रव होगा-

(a) जल (b) केरोसीन (c) ग्लिसरीन (d) एल्कोहॉल

उत्तर- (c) ग्लिसरीन (अदृश्य होने पर $\mu_l=\mu_g$ समतल शीट की तरह ग्लिसरीन 1.47 है।)

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 6. दूरदर्शी में बड़े द्वारक का उपयोग किया जाता है -

(a) आवर्धित प्रतिबिम्ब के लिए (b) अधिक विभेदन के लिए

(c) लेन्स के वर्ण विपणन दोष को कम करने के लिए (d) निर्माण की सुविधा

उत्तर- (b) अधिक विभेदन के लिए (दूरदर्शी की विभेदन क्षमता बढ़ाने के लिए)

प्रश्न 7. खगोलीय दूरदर्शी के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका लेन्सों की फोकस दूरियाँ क्रमशः 200 सेमी. तथा 5 सेमी. है। दूरदर्शी की अधिकतम आवर्धन क्षमता होगी-

(a) -40 (b) -48 (c) -60 (d) -100

उत्तर- (b) -48 $\left[m = \frac{-F_o}{F_e}\left(1+\frac{Fe}{D}\right) = \frac{-200}{5}\left(1+\frac{5}{25}\right) = -48\right.$

प्रश्न 8. किसी दूरदर्शी की न्यूनतम आवर्धन क्षमता M है। उसके नेत्रिका लेंस की फोकस दूरी आधी कर देने पर उसकी आवर्धन क्षमता हो जाएगी-

(a) M/2 (b) 2M (c) 3M (d) 4M

उत्तर- (b) 2M $\left[M \propto \frac{1}{Fe}\right]$

प्रश्न 9. एक सरल सूक्ष्मदर्शी में यदि अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है तब इसकी आवर्धन क्षमता है -

(a) $\frac{25}{F}$ (b) $\frac{D}{26}$ (c) $\frac{F}{25}$ (d) $\frac{F}{D+1}$

उत्तर- (a) $\frac{25}{F}$ ($M = \frac{D}{F}$ में D = 25cm रखने पर)

प्रश्न 10. यदि स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी 25cm है तो 5cm फोकस दूरी वाले सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता होगी-

(a) $1/5$ (b) 5 (c) $1/6$ (d) 6

उत्तर- (d) 6 ($M = 1+\frac{D}{F}$ से D = 25cm, F = 5cm रखने पर $M = 1+\frac{25}{5} = 6$)

प्रश्न 11. एक समबाहु प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक यदि $\sqrt{3}$ है तो इसका न्यूनतम विचलन कोण होगा-

(a) 30^o (b) 45^o (c) 60^o (d) 75^o

उत्तर- (c) 60^o

$\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin A/2}$ से $\sqrt{3} = \frac{\sin\left(\frac{60+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60^o}{2}\right)} \Rightarrow \sqrt{3}\sin 30^o = \sin\left(30+\frac{\delta_m}{2}\right)$

या $\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\left(30+\frac{\delta_m}{2}\right)$ या $30+\frac{\delta_m}{2} = 60^o$

या $\frac{\delta_m}{2} = 60^o - 30^o = 30^o$ या $\delta_m = 30 \times 2 = 60^o$

प्रश्न 12. जब प्रिज्म पर श्वेत प्रकाश आपतित करते है तो वर्णक्रम प्राप्त होता है। निर्गत किरणों में सबसे कम विचलन होता है -

(a) बैंगनी किरण का (b) हरी किरण का

(c) लाल किरण का (d) पीली किरण का

उत्तर- (c) लाल किरण का ($\delta \propto (\mu-1)$, μ_R न्यूनतम इसलिए δ_R न्यूनतम μ_v अधिकतम इसलिए δ_v अधिकतम)

प्रश्न 13. दो पतले लेंस जिनकी क्षमतायें +2D एवं -4D है, के संयोजन की क्षमता होगी-

(a) -2D (b) +2D (c) -4D (d) +4D

उत्तर- (a) -2D ($P = P_1 + P_2$ = 2D + (-4D) = -2D संयुक्त लेंस - अवतल लेंस की तरह)

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 14. प्रकाशिक तन्तु क्या है ?

उत्तर- पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना पर आधारित वह युक्ति है जिसकी सहायता से एक प्रकाश संकेत को एक स्थान ने दूसरे स्थान तक बिना ऊर्जा क्षति के प्रेषित किया जा सकता है। प्रकाशिक तंतुओं का उपयोग अन्तःदर्शी (एण्डोस्कोप) नामक चिकित्सा उपकरण बनाने में किया जाता है।

प्रश्न 15. पतले लेंस का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $\frac{1}{V}-\frac{1}{U}=\frac{1}{F}$

प्रश्न 16. लेंस निर्माता (मेकर) सूत्र लिखिए।

उत्तर- $\frac{1}{F}=\left(\frac{n_2}{n_1}-1\right)\left[\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right]=\left(n_{21}-1\right)\left[\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right]$

प्रश्न 17. लेंस की क्षमता को परिभाषित कीजिए एवं मात्रक लिखिए।

उत्तर- लेंस द्वारा आपतित किरणों को मोड़ने की क्षमता को लेंस की क्षमता कहते है। लेंस की क्षमता का मात्रक डायऑप्टर है। इसे D से व्यक्त करते है। $P=\frac{1}{F}$

प्रश्न 18. संपर्क में रखे पतले लेंसों के संयोजन से प्रभावी फोकस दूरी (F), लैंस की क्षमता (P) एवं आवर्धनता (M) का सूत्र लिखिए।

उत्तर- यदि F_1, F_2, F_3, ...इत्यादि फोकस दूरियों के कई लेंस एक दूसरे के संपर्क में रखे गये है तो इस संयोजन की तुल्य फोकस दूरी F होगी।

$$\left[\frac{1}{F}=\frac{1}{F_1}+\frac{1}{F_2}+\frac{1}{F_3}+.....\right]$$

लेंस की क्षमता- $P = P_1 + P_2 + P_3 + ...$

लेंस की आवर्धनता $M = M_1 \times M_2 \times M_3 ....$

प्रश्न 19. +6D शक्ति वाला एक उत्तल लेंस -4D शक्ति वाले एक अवतल लेंस के संपर्क में रखते है तो संयुक्त लेंस की फोकस दूरी एवं प्रकृति क्या होगी?

उत्तर- दिया है $P_1 = +6D, P_2 = -4D, F= ?$

प्रभावी क्षमता $P = P_1 + P_2 = 6D + (-4)D = 2D$

फोकस दूरी $F=\frac{1}{P}=\frac{1}{2}$ मीटर $=\frac{100}{2}$ सेमी. $= 50$ सेमी.

प्रभावी क्षमता एवं फोकस दूरी धनात्मक है। अतः लेंस उत्तल लेंस होगा।

प्रश्न 20. प्रकाश का विक्षेपण किसे कहते है ?

उत्तर- प्रकाश के अपने अवयवी रंगों में विभक्त होने की घटना को विक्षेपण कहते है।

प्रश्न 21. कोणीय विक्षेपण को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- बैंगनी रंग के कोणीय विचलन एवं लाल रंग के कोणीय विचलन का अंतर कोणीय विक्षेपण कहलाता है। अर्थात् $\theta=\delta_v-\delta_R=(n_v-n_R)A$

प्रश्न 22. लाल तथा बैंगनी रंग की प्रकाश किरणों के लिए क्रॉउन कॉच का अपवर्तनांक 1.514 तथा 1.523 है। क्रॉउन कॉच से बने 6^o कोण वाले प्रिज्म द्वारा उत्पन्न कोणीय विक्षेपण ज्ञात कीजिए।

उत्तर- प्रश्नानुसार $n_r = 1.514, n_v = 1.523, A = 6^o$

प्रिज्म द्वारा उत्पन्न कोणीय विक्षेपण $\theta=(n_v-n_r)A=(1.523-1.514)\times 6=0.054$

प्रश्न 23. वर्ण विक्षेपण क्षमता को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- कोणीय विक्षेपण तथा मध्य किरण (पीले रंग की किरण) के विचलन के अनुपात को प्रिज्म के पदार्थ की वर्ण विक्षेपण क्षमता कहते है। प्रायः इसे w से प्रदर्शित करते है। $w=\frac{\theta}{\delta_y}=\frac{\delta_V-\delta_R}{\delta_y}=\frac{n_V-n_R}{n_y-1}$

प्रश्न 24. प्रिज्म किसे कहते है ?

उत्तर- किसी कोण पर झुके दो अपवर्तक सतहों से घिरा पारदर्शी माध्यम प्रिज्म कहलाता है।

प्रश्न 25. प्रिज्म कोण से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर- प्रिज्म के अपवर्तक तल परस्पर जिस कोण पर मिलते है, प्रिज्म कोण कहलाता है।

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 26. विचलन कोण से आप क्या समझते है ?

उत्तर- प्रिज्म पर आपतित किरण अपवर्तन के कारण आधार की ओर झुक कर बाहर निर्गत होती है। आपतित किरण एवं निर्गत किरण के मध्य कोण ही विचलन कोण कहलाता है।

प्रश्न 27. न्यूनतम विचलन कोण किसे कहते है ? यह किस अवस्था में होता है ?

उत्तर- एक विशेष आपतन कोण के लिए विचलन कोण का मान न्यूनतम होता है, इसे ही न्यूनतम विचलन कोण कहते है।

(i) आपतन कोण $i =$ निर्गत कोण e

(ii) प्रिज्म के प्रथम पृष्ठ पर अपवर्तन कोण r_1 तथा द्वितीय पृष्ठ पर आपतन कोण r_2 एवं प्रिज्म कोण A में निम्न संबंध होता $r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$ है।

(iii) प्रिज्म के अन्दर किरण आधार के समान्तर।

प्रश्न 28. प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक किस सूत्र से ज्ञात कर सकते है ?

उत्तर-

$$n_{21} = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

प्रश्न 29. न्यूनतम विचलन कोण का सूत्र बनाइये ?

उत्तर- पतले प्रिज्म (छोटे प्रिज्म कोण) के लिए $\delta_m = (n_{21} - 1)A$

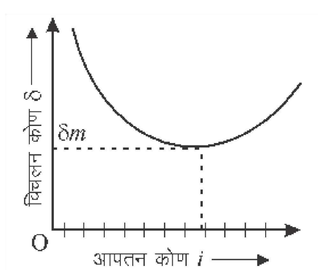
प्रश्न 30. प्रिज्म कोण(A), आपतन कोण(i), निर्गत कोण(e) तथा विचलन कोण में संबंध लिखिए।

उत्तर- $\delta + A = i + e$

प्रिज्म कोण एवं विचलन कोण का योग आपतन कोण एवं निर्गत कोण के योग के बराबर होता है।

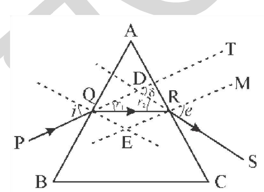
प्रश्न 31. प्रिज्म के लिए विचलन कोण (δ) एवं आपतन कोण (i) में ग्राफ बनाइये ?

उत्तर-



प्रश्न 32. प्रिज्म से प्रकाश के अपवर्तन का किरण आरेख बनाइये ?

उत्तर-



(i) ABC प्रिज्म, PQ आपतित किरण, RS-निर्गत किरण

(ii) i आपतन कोण, QR अपवर्तित किरण

(iii) e निर्गत कोण, δ -विचलन कोण, r_1, r_2 अपवर्तन कोण

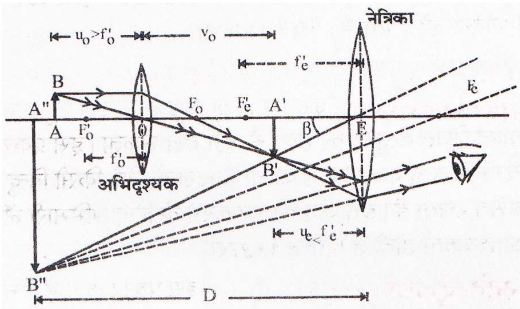
(iv) A प्रिज्म कोण

प्रश्न 33. सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर- सूक्ष्मदर्शी से बने प्रतिबिम्ब द्वारा आँख पर बनने वाला दर्शन कोण (β) तथा बिना सूक्ष्मदर्शी के केवल आँख से देखने पर वस्तु द्वारा बने दर्शन कोण (α) का अनुपात सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता के बराबर होता है। अर्थात् $M = \frac{\beta}{\alpha}$

प्रश्न 34. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनने का किरण आरेख बनाइये ?

उत्तर-



प्रश्न 35. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता (M) का सूत्र लिखिए।

(i) जब प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी D पर बनता है। (स्वस्थ आँख का निकट बिन्दू)

(ii) जब प्रतिबिम्ब अनन्त (स्वस्थ आँख का दूर बिन्दू) पर बनता है।

उत्तर- (i) $M = -\frac{V_O}{U_O}\left[1+\frac{D}{F_e}\right]$ (ii) $M = -\frac{V_O}{U_O}\left[\frac{D}{F_e}\right]$

प्रश्न 36. खगोलिय दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता एवं दूरदर्शी की लम्बाई क्या होगी ? जब प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है।

उत्तर- आवर्धन क्षमता $M = -\frac{f_O}{f_e}$, दूरदर्शी की लम्बाई $L = f_0 + f_e$

प्रश्न 37. एक सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता 11 है। इससे प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है। इसमें प्रयुक्त लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

उत्तर- प्रश्नानुसार M = 11 तथा D = 25cm

सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता $M = 1+\frac{D}{F}$ से

$11 = 1+\frac{D}{F} \Rightarrow 10 = \frac{25}{F}$ या $F = \frac{25}{10} = 2.5$ सेमी.

प्रश्न 38. एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 9 है। जब इसे समान्तर किरणों के लिए समायोजित किया जाता है तब नेत्रिका तथा अभिदृश्यक के बीच की दूरी 20 सेमी. है। दोनों लैंसों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिए।

उत्तर- प्रश्नानुसार जब दूरदर्शी समान्तर किरणों के लिए समायोजित होता है अर्थात प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। इस अवस्था में दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता-

$M = \frac{-F_o}{F_e} = -9$ या $F_o = 9\,F_e$ ....(i)

नेत्रिका तथा अभिदृश्यक के बीच की दूरी अर्थात दूरदर्शी नलिका की लम्बाई $L = F_o + F_e = 20$ ....(ii)

समीकरण (ii) से F_o का मान रखने पर $9F_e + F_e = 20$

या $10F_e = 20$ या $F_e = 20/10 = 20cm$

$F_o = 9F_e$ में $F_e = 2$ रखने पर $F_o = 9 \times 2 = 18cm$

प्रश्न 39. एक खगोलिय दूरदर्शी के अभिदृश्यक और अभिनेत्र लेंस की क्षमता 5D एवं 20D है। इससे प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता कितनी होगी ?

उत्तर- $P_o = 5D, P_e = 20D$ $F_o = \frac{1}{P_o} = \frac{1}{5}m$, $F_e = \frac{1}{P_e} = \frac{1}{20}m$

आवर्धन क्षमता $M = \frac{F_o}{F_e} = \frac{1}{5} \div \frac{1}{20} = \frac{1}{5} \times \frac{20}{1} = 4$

प्रश्न 40. एक अभिसारी लेंस एक अपसारी लेंस के समाहतः सम्पर्क में है। दोनों लेंसों की फोकस दूरियाँ समान है। संयोजन की फोकस दूरी क्या है ?

उत्तर- $\frac{1}{f_T} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ से $\frac{1}{f_T} = \frac{1}{f} + \frac{1}{-f} \Rightarrow f_T = \infty$ अनन्त

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

प्रश्न 1. एकवर्णी प्रकाश किरण के काँच के प्रिज्म से गुजरने पर अपवर्तन को दर्शाने वाला किरण आरेख बनाइए। प्रिज्म कोण तथा न्यूनतम विचलन कोण के पदों में काँच के अपवर्तनांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए। विचलन कोण एवं आपतन कोण के मध्य आलेख खींचिए।

प्रश्न 2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनने की प्रक्रिया का किरण आरेख बनाइए। इसकी सहायता से सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता का सूत्र भी प्राप्त कीजिए जबकि अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है।

शेखावाटी मिशन–100

अध्याय-12
प्रकाश की प्रकृति

प्रश्न 1. एक यंग के द्वि स्लिट प्रयोग में एकवर्णी प्रकाश स्त्रोत प्रयुक्त किया जाता है। पर्दे पर प्राप्त व्यक्तिकरण फ्रिन्जों का आकार होगा -
(a) सीधी रेखा (b) परवलय (c) अति परवलय (d) वृत्त

उत्तर- (b) परवलय

प्रश्न 2. यंग द्वि स्लिट प्रयोग में यदि स्लिटों की चौड़ाई का अनुपात 4 : 9 है तो उचिष्ठ एवं निम्निष्ठ की तीव्रताओं का अनुपात होगा-
(a) 196 : 25 (b) 81 : 16 (c) 25 : 1 (d) 9 : 4

उत्तर- (c) 25 : 1

यदि स्लिटों की चौड़ाइयाँ w_1 व w_2 हो तो $\frac{w_1}{w_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{4}{9}$

$$\frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{\left(\sqrt{\frac{I_1}{I_2}}+1\right)^2}{\left(\sqrt{\frac{I_1}{I_2}}-1\right)^2} = \frac{\left(\sqrt{\frac{4}{9}}+1\right)^2}{\left(\sqrt{\frac{4}{9}}-1\right)^2} = \left(\frac{\frac{5}{3}}{\frac{1}{3}}\right)^2 = \frac{25}{1}$$

प्रश्न 3. जब प्रकाश स्त्रोत रेखीय आकार जैसे स्लिट के रूप में हो तो इससे प्राप्त तरंग्राग की आकृति कैसी होगी ?

उत्तर- बेलनाकार

प्रश्न 4. तरंगाग्र किसे कहते है ?

उत्तर- समान कला में कम्पन करने वाले बिन्दुओं का बिन्दुपथ।

प्रश्न 5. तरंगाग्र के लम्बवत दिशा किसको व्यक्त करती है ?

उत्तर- तरंग की ऊर्जा या प्रकाश के संचरण की दिशा।

प्रश्न 6. बिन्दु प्रकाश स्त्रोत के लिये तरंगाग्र की आकृति बताए।

उत्तर- गोलाकार या गोलीय।

प्रश्न 7. यदि प्रकाश स्त्रोत अनन्त दूरी पर स्थित हो तो तरंगाग्र कैसा होगा ?

उत्तर- समतल तरंगाग्र।

प्रश्न 8. कला सम्बद्ध स्त्रोत एवं कला असम्बद्ध स्त्रोत किसे कहते है ?

उत्तर- कला सम्बद्ध स्त्रोत- यदि दो प्रकाश स्त्रोतों से उत्सर्जित तरंगों के मध्य कलान्तर समय के साथ नियत बना रहे तो ऐसे स्त्रोत कला सम्बद्ध स्त्रोत कहलाते है। जैसे- एक जैसे दो लेसर (LASER)

कला असम्बद्ध स्त्रोत- यदि दो प्रकाश स्त्रोतों से उत्सर्जित तरंगों के मध्य कलान्तर समय के साथ परिवर्तित हो तो ऐसे स्त्रोत कला असम्बद्ध स्त्रोत कहलाते है। जैसे- एक जैसे दो बल्ब

प्रश्न 9. प्रकाश का व्यतिकरण किसे कहते है ?

उत्तर- जब दो या अधिक समान आवृति की प्रकाश तरंगे एक ही दिशा में संचरित होकर माध्यम के किसी बिन्दु पर अध्यारोपित होती है तो परिणामी तरंग की तीव्रता कहीं अधिकतम व कहीं न्यूनतम प्राप्त होती है। इस घटना को प्रकाश का व्यतिकरण कहते है।

प्रश्न 10. संपोषी व्यतिकरण किसे कहते है ? आवश्यक शर्ते लिखिये।

उत्तर- जब दो कला सम्बद्ध प्रकाश तरंगें एक ही दिशा में संचरित होती हुई समान कला में अध्यारोपित हो तो परिणामी तरंग की तीव्रता अधिकतम होती है। इसे संपोषी व्यतिकरण कहते है।

शर्ते- तरंगों के मध्य कलान्तर $\phi = 0, 2\pi, 4\pi, ...2n\pi$ होना चाहिए। या पथान्तर $\Delta = 0, 1\lambda, 2\lambda ....n\lambda$ होना चाहिए। जहाँ $n = 0, 1, 2, 3......$

प्रश्न 11. श्वेत प्रकाश के व्यतिकरण का क्या उपयोग है ?

उत्तर- केन्द्रीय फ्रिन्ज की स्थिति ज्ञात करने में।

प्रश्न 12. प्रकाश का विवर्तन किसे कहते है ?

उत्तर- किसी अपारदर्शी अवरोधक के तीक्ष्ण किनारों से प्रकाश के मुड़ने तथा उसकी ज्यामितिय छाया क्षेत्र में फैल जाने की घटना को प्रकाश का विवर्तन कहते है।

प्रश्न 13. विवर्तन की आवश्यक शर्त लिखिए।

उत्तर- $\lambda \approx a$ अर्थात विवर्तक का आकार तरंग की तरंग दैर्ध्य की कोटि का होना चाहिए।

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 14. सामान्यतः ध्वनि तरंगों का विवर्तन आसानी से प्रेक्षित होता है जबकि प्रकाश का नहीं, क्यों ?

उत्तर- ध्वनि तरंगों की तरंगदैर्ध्य सामान्य अवरोधक के आकार की कोटि की होती है। इसलिए इनका विवर्तन हो जाता है।

प्रकाश तरंगों की तरंगदैर्ध्य (10^{-7}m) अवरोधक के आकार (1m) की तुलना में बहुत छोटी होती है। इसलिए इनका विवर्तन नहीं होता है।

प्रश्न 15. फ्रेनल एवं फ्रॉनहॉकर विवर्तन में अन्तर लिखिये।

उत्तर-

फ्रेनल विवर्तन	फ्रॉनहॉफर विवर्तन
1. प्रकाश स्त्रोत व पर्दा दोनों अवरोधक से सीमित दूरी होते है।	अनन्त दूरी पर होते है।
2. आवर्तित एवं विवर्तित तरंगाग्र गोलीय/बेलनाकार होते है।	समतल होते है।

प्रश्न 16. एकल झिर्री विवर्तन में पर्दे पर nवें उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ की शर्ते लिखिए।

उत्तर- nवां उच्चिष्ठ $a\sin\theta_n = (2n+1)\dfrac{\lambda}{2}$ जहाँ n = 1,2,3......

nवां निम्निष्ठ $a\sin\theta_n = n\lambda$ जहाँ n - 1,2,3.....

प्रश्न 17. विनाशी व्यतिकरण किसे कहते है ? आवश्यक शर्ते लिखिये।

उत्तर- जब दो कला सम्बद्ध तरंगे एक ही दिशा में संचरित होती हुई विपरित कला में अध्यारोपित होती है तब परिणामी तरंग की तीव्रता न्यूनतम होती है। इस घटना को प्रकाश का विनाशी व्यतिकरण कहते है।

शर्त- तरंगों के मध्य कलान्तर $\phi = \pi, 3\pi, ...(2n+1)\pi$ हो।

या पथान्तर $\Delta = \dfrac{\lambda}{2}, \dfrac{3\lambda}{2}, ...\dfrac{(2n+1)\lambda}{2}$ हो जहां n = 0, 1, 2,......

प्रश्न 18. यंग द्वि-झिर्री प्रयोग में पर्दे का केन्द्रीय बिन्दु हमेशा चमकीला क्यों प्राप्त होता है ?

उत्तर- क्योंकि पर्दे के केन्द्रीय बिन्दु पर प्रकाश स्त्रोत S_1 व S_2 से पहुँचने वाली तरंगों के मध्य पथान्तर शून्य होता है। अतः संपोषी व्यतिकरण होता है।

प्रश्न 19. व्यतिकरण के लिये आवश्यक शर्ते लिखिये।

उत्तर- (i) प्रकाश तरंगे कला सम्बद्ध होनी चाहिए।

(ii) दोनों तरंगे एक ही दिशा में संचरित होनी चाहिये।

(iii) दोनों तरंगों के मध्य पथान्तर बहुत अधिक नहीं होना चाहिए।

प्रश्न 20. स्पष्ट व्यतिकरण की क्या शर्त है ?

उत्तर- तरंगों का आयाम बराबर होना चाहिए।

प्रश्न 21. व्यतिकरण में व्यतिकारी तरंगों की तीव्रताएं I_1 व I_2 हो तो परिणामी तरंग की (1) अधिकतम (2) न्यूनतम (3) औसत तीव्रता क्या होगी ?

उत्तर- अधिकतम तीव्रता $= I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}$

न्यूनतम तीव्रता $= I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}$

औसत तीव्रता $= I_1 + I_2$

प्रश्न 22. यंग द्वि-झिर्री प्रयोग को वायु के स्थान पर n अपवर्तनांक वाले माध्यम में किया जाये तो फ्रिन्ज चौड़ाई पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर- कम हो जायेगी।

कारण - वायु में $\beta = \dfrac{\lambda D}{d}$ माध्यम में $\beta^1 = \dfrac{\lambda^1 D}{d}$ $[\because \lambda^1 = \dfrac{\lambda}{n}]$

$$\therefore \beta^1 = \frac{1}{n}\frac{\lambda D}{d} = \frac{\beta}{n}$$

प्रश्न 23. यंग द्वि स्लिट प्रयोग में व्यक्तिकारी तरंगों के आयामों का अनुपात 3 : 2 है। चमकीली तथा काली फ्रिन्जों के लिए ज्ञात करें। (अ) आयामों का अनुपात (ब) तीव्रताओं का अनुपात

उत्तर- यदि व्यक्तिकारी तरंगों के आयाम E_1 व E_2 तथा इनके मध्य कालानतर ϕ है। तब परिणामी आयाम $E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2\cos\phi$ अधिकतम परिणामी आयाम (चमकीली फ्रिन्जों के लिए) प्राप्त होगा जब $\cos\phi = 1$ $\therefore {E_{\max}}^2 = (E_1 + E_2)^2$ या $E_{\max} = E_1 + E_2$

न्यूनतम परिणामी आयाम (काली फ्रिन्जों के लिए) प्राप्त होगा जब $\cos\phi = -1$

$${E_{\min}}^2 = (E_1 - E_2)^2 \text{ या } E_{\min} = E_1 - E_2 \quad \therefore \frac{E_{\max}}{E_{\min}} = \frac{E_1 + E_2}{E_1 - E_2} = \frac{E_2\left(\frac{E_1}{E_2} + 1\right)}{E_2\left(\frac{E_1}{E_2} - 1\right)} = \frac{\left(\frac{E_1}{E_2} + 1\right)}{\left(\frac{E_1}{E_2} - 1\right)}$$

प्रश्नानुसार $\frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{2}$ रखने पर $\frac{E_{\max}}{E_{\min}} = \frac{\frac{3}{2} + 1}{\frac{3}{2} - 1} = \frac{5/2}{1/2} = 5$ अर्थात् $\frac{E_{\max}}{E_{\min}} = \frac{5}{1}$

तथा $\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \left(\frac{E_{\max}}{E_{\min}}\right)^2 = (5)^2 = 25$ $\qquad \frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{25}{1}$

प्रश्न 24. व्यतिकरण एवं विवर्तन में चार अन्तर लिखिये।

उत्तर-

व्यतिकरण	विवर्तन
(i) सभी चमकीली फ्रिन्जों की तीव्रता समान होती है।	केन्द्रीय उच्चिष्ठ की तीव्रता अधिकतम व अन्य उच्चिष्ठों की तीव्रता घटती जाती है।
(ii) सभी फ्रिन्जों की चौड़ाईयाँ समान होती है।	केन्द्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई, अन्य उच्चिष्ठों की दो गुनी होती है।
(iii) आयाम समान होने पर अदिप्त फ्रिन्ज की तीव्रता शून्य होती है।	निम्निष्ठ की तीव्रता शून्य नहीं होती है।
(iv) दीप्त फ्रिन्ज के लिये पथान्तर $\Delta = n\lambda$ जहाँ n = 0, 1, 2, 3, ...	उच्चिष्ठ के लिये पथान्तर $\Delta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$ जहाँ n = 1, 2, 3, ...
(v) जब दो या दो से अधिक समान आवृति की कला सम्बद्ध तरंगे अध्यरोपित होती है तब व्यतिकरण की घटना होती है।	जब एक ही तरंगाग्र से उत्पन्न द्वितीयक तरंगिकाओं का अध्यरोपण होता है। तब विवर्तन की घटना होती है।

प्रश्न 25. किसी व्यतिकरण प्रयोग में I तथा 4I तीव्रताओं के दो स्त्रोतों का उपयोग किया गया है उन बिन्दुओं पर तीव्रता ज्ञात कीजिए जहाँ पर अध्यरोपण करती हुई दोनों स्त्रोतों से तरंगों के मध्य कलान्तर (अ) शून्य (ब) $\frac{\pi}{2}$ (स) π है।

उत्तर- परिणामी तीव्रता $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I.I_2}\cos\phi$ से (अ) $\phi = 0$ होने पर $I_R = I + 4I + 2\sqrt{I.4I}$ $I_R = 9I$

(ब) कलान्तर $\phi = \frac{\pi}{2}$ होने पर $I_R = I + 4I + 2\sqrt{I.4I}\cos\frac{\pi}{2}$ या $I_R = I + 4I + 0 = 5I$

(स) कलान्तर $\phi = \pi$ होने पर $\cos\pi = -1$ $\therefore I_R = I + 4I + 2\sqrt{I4I} \times -1 = = I + 4I - 4I = I$

प्रश्न 26. यंग के प्रयोग में यदि स्लिटों के मध्य दूरी को दुगुना व पर्दे की स्लिटों से दूरी आधी कर दी जाये तो फ्रिन्ज चौड़ाई पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर- $\beta = \frac{\lambda D}{d}$......(i)

$$\beta^1 = \frac{\lambda D^1}{d^1} ......(ii)$$ $d^1 = 2d$ तथा $D^1 = D/2$ रखने पर

$$\beta^1 = \frac{\lambda D/2}{2d} = \frac{\lambda D}{4d} = \frac{\beta}{4}$$

अर्थात् फ्रिन्ज की चौड़ाई घट कर एक चौथाई रह जायेगी।

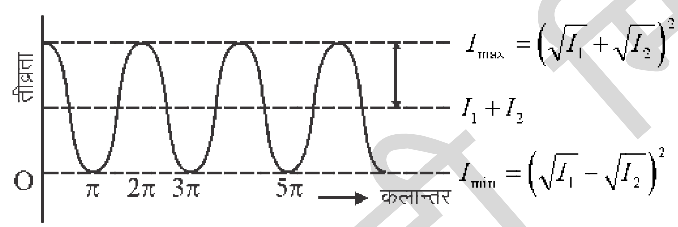
प्रश्न 27. यंग के द्वि-स्लिट प्रयोग में 6600A° का प्रकाश प्रयुक्त करने पर दृष्टि क्षेत्र में 60 फ्रिन्जे दिखाई देती है। तरंग दैर्ध्य 4400A° का प्रकाश प्रयुक्त करने पर कितनी फ्रिन्जे दिखेगी ?

उत्तर- यदि π तरंगदैर्ध्य के लिए दृष्टि क्षेत्र विस्तार w में B फ्रिन्ज चौड़ाई की n फ्रिन्जे बनती है। तब $w = nB = \frac{n\lambda D}{d}$ अतः समान w, D एवं d के लिए

λ_1 तरंग दैर्ध्य के लिए n_1 फ्रिन्जे तथा λ_2 तरंग दैर्ध्य के लिए n_2 फ्रिन्जे बनती है तो $n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$ या $n_2 = \frac{n_1\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{60 \times 6600}{4400} = 90$

अतः 4400A° का प्रकाश प्रयुक्त करने पर 90 फ्रिन्जे दिखाई देगी।

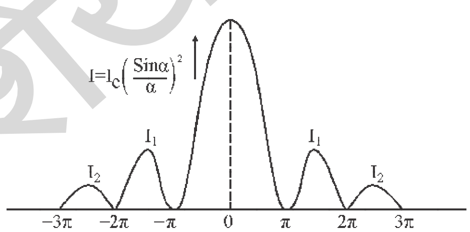
प्रश्न 28. द्वि स्लिट व्यतिकरण प्रतिरूप में तीव्रता (ऊर्जा) वितरण का ग्राफ बनाइए।



उत्तर- यहाँ केवल ऊर्जा का पुनर्वितरण होता है। जितनी ऊर्जा निम्निष्ठ पर लुप्त हो रही है उतनी ही ऊर्जा $[2\sqrt{I_1 I_2}]$ उच्चिष्ठ पर प्रकट हो रही है। यह ऊर्जा संरक्षण नियम की अनुपालना में है।

प्रश्न 29. एकल स्लिट द्वारा विवर्तन में तीव्रता वितरण का ग्राफ बनाइए।

उत्तर-



प्रश्न 30. सुमेलित कीजिए -

Column I	**Column II**
1. प्रकाश का कणिका सिद्धान्त	(a) मैक्सवेल
2. प्रकाश का तरंग सिद्धान्त	(b) प्लांक
3. विद्युत चुम्बकीय सिद्धान्त	(c) न्यूटन
4. क्वान्टम सिद्धान्त	(d) हाइगेन्स

उत्तर- 1. - c, 2. -d, 3.- a, 4. -b

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न 31. सुमेलित कीजिए -

Column I	**Column II**
1. दूसरे कमरे से T.V. सेट से आती ध्वनि का सुनाई देना लेकिन प्रसारित चित्रों को देख नहीं सकना।	(a) वर्ण विक्षेपण
2. साबुन के घोल का बुलबुला दिन के प्रकाश में रंगीन दिखाई देना।	(b) विवर्तन
3. श्वेत प्रकाश को प्रिज्म में से गुजारने पर सात रंगों में विभक्त होना।	(c) व्यतिकरण
4. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता	(d) $4I_0$
5. फ्रिन्ज चौड़ाई	(e) $d/1.22\lambda$
6. अधिकतम तीव्रता	(f) 0
7. यंग द्वि स्लिट प्रयोग में पथान्तर $\lambda/2$ के विषम गुणज होने पर तीव्रता	(g) $\frac{\lambda D}{d}$

उत्तर- 1. - b, 2. -c, 3. -a, 4. -e, 5. -g, 6. -d, 7. -f

महत्वपूर्ण प्रश्न

प्रश्न 1. हाइगेनस के तरंग सिद्धान्त से प्रकाश के परावर्तन की व्याख्या कीजिये।

प्रश्न 2. प्रकाश के व्यतिकरण को परिभाषित कीजिए। व्यतिकरण फ्रिन्ज प्रतिरूप उत्पन्न करने के लिए यंग द्वि स्लिट प्रयोग का चित्र बनाइए। प्रदीप्त फ्रिन्जों के लिए फ्रिन्ज चौड़ाई के व्यंजक की व्युत्पति कीजिए।

प्रश्न 3. एकल झिर्री द्वारा विवर्तन प्रतिरूप में उत्पन्न फ्रिन्जों की तीव्रता वितरण का तुलनात्मक ग्राफ खींचिए। केन्द्रीय उचिष्ठ की चौड़ाई का व्यंजक प्राप्त कीजिए। यदि झिर्री की चौड़ाई दुगुनी कर दें तो केन्द्रीय उचिष्ठ की चौड़ाई पर क्या प्रभाव पड़ेगा।

शेखावाटी मिशन–100

इकाई 7 (अध्याय- 13)
प्रकाश विद्युत प्रभाव एवं द्रव्य तरंगें

(अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न 2(2) अंक + लघूत्तरात्मक प्रश्न 2(1) = कुल 3 प्रश्न, अंक भार = 4)

प्रश्न 1. एक धातु से हरे रंग के प्रकाश के आपतन पर इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन प्रारम्भ होता है। निम्न रंगों के समूह में से किस समूह के प्रकाश के इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन संभव होगा ?

(a) पीला, नीला, लाल (b) बैंगनी, लाल, पीला

(c) बैंगनी, नीला, पीला (d) बैंगनी, नीला, आसमानी

उत्तर- **(d)** बैंगनी, नीला, आसमानी

($\phi = h\nu_o = \frac{hc}{\lambda_o}, \phi \propto \frac{1}{\lambda_o}$ हरे रंग के प्रकाश से कम तरंगदैर्ध्य वाले रंगों के प्रकाश से e^- उत्सर्जन होगा जो बैंगनी, नीला, आसमानी रंग है।)

प्रश्न 2. एक धातु का कार्यफलन 1.32 eV है। इस धातु के लिए देहली आवृत्ति का मान होगा -

(a) $3.2\times10^{14}\,Hz$ (b) $0.2\times10^{32}\,Hz$

(c) $5\times10^{15}\,Hz$ (d) $3.2\times10^{15}\,Hz$

उत्तर- **(a)** $3.2\times10^{14}\,Hz$ $\phi = h\nu_o$ से $\nu_o = \frac{\phi}{h}$

$$\nu_o = \frac{1.32\times1.6\times10^{-19}\,j}{6.63\times10^{-34}\,j-s} = 3.2\times10^{14}\,Hz$$

प्रश्न 3. किसी धातु की प्लेट से प्रति सेकण्ड उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ती है जबकि आपतित फोटोन की -

(a) ऊर्जा बढ़ती है (b) आवृत्ति बढ़ती है

(c) तरंगदैर्ध्य बढ़ती है (d) तीव्रता बढ़ती है

उत्तर- (d) तीव्रता बढ़ती है

(तीव्रता $\propto$ फोटोनों की संख्या $\propto$ प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की संख्या परिणामस्वरूप विद्युत धारा का मान बढ़ता है।)

प्रश्न 4. प्रकाश विद्युत प्रभाव किसे कहते हैं?

उत्तर- जब किसी धात्विक प्लेट या प्रकाश संवेदी सतह पर किसी विशिष्ट आवृत्ति या इससे उच्च आवृत्ति का प्रकाश डाला जाता है तो इससे इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं। इस परिघटना को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं।

प्रश्न 5. देहली आवृत्ति तथा देहली तरंगदैर्ध्य किसे कहते हैं?

उत्तर- धात्विक पृष्ठ पर आपतित प्रकाश की जिस न्यूनतम आवृत्ति पर इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन प्रारम्भ हो जाता है उसे देहली आवृत्ति कहते हैं तथा इससे सम्बद्ध तरंगदैर्ध्य देहली तरंगदैर्ध्य कहलाती है।

प्रश्न 6. कार्य फलन किसे कहते हैं?

उत्तर- प्रकाश विद्युत प्रभाव में धातु की सतह से इलेक्ट्रॉन को ठीक बाहर निकालने के लिए दी गई न्यूनतम ऊर्जा की मात्रा को, धातु का कार्य फलन कहते हैं।

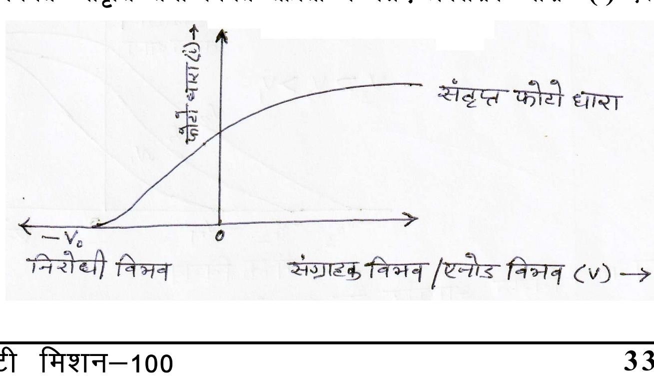
$$\phi_o = h\nu_o = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{12420\,\overset{o}{A}\,eV}{\lambda_o}$$

प्रश्न 7. कार्यफलन/देहली आवृत्ति/देहली तरंगदैर्ध्य की निर्भरता बताइए।

उत्तर- धातु के गुणों और उसके पृष्ठ की प्रकृति पर।

प्रश्न 8. नियत आवृत्ति तथा नियत तीव्रता के लिए प्रकाशिक धारा (i) एवं संग्राहक विभव (v) के मध्य आलेख खींचिये।

उत्तर-



शेखावाटी मिशन-100

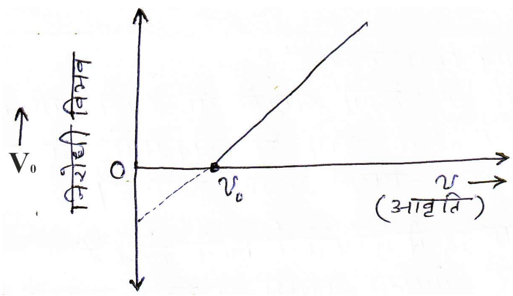
प्रश्न 9. निरोधी विभव या अंतक विभव (v_0) किसे कहते है ?

उत्तर- आपतित प्रकाश की निश्चित आवृत्ति पर कैथोड के सापेक्ष एनोड को दिया गया वह ऋणात्मक विभव जिस पर प्रकाश विद्युत धारा का मान शून्य हो जाता है, निरोधी विभव कहलाता है। $V_o = \frac{K_{max}}{e}$

V_o = उत्सर्जित e^- की अधिकतम गतिज ऊर्जा / e

प्रश्न 10. निरोधी विभव एवं आपतित प्रकाश की आवृत्ति के मध्य आलेख खींचीये।

उत्तर- $V_o = \left(\frac{h}{e}\right)v - \frac{hv_0}{e}$



सरल रेखा की ढ़ाल $= \frac{h}{e}$

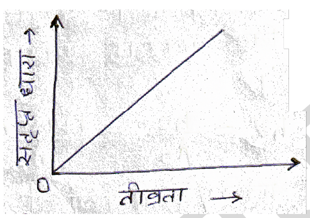
Y- अक्ष पर अन्तः खण्ड $= \frac{hv_0}{e}$

देहली आवृत्ति पर $V_o = 0$

प्रश्न 11. संतृप्त प्रकाश विद्युत धारा एवं आपतित प्रकाश की तीव्रता के मध्य आलेख बनाइए।

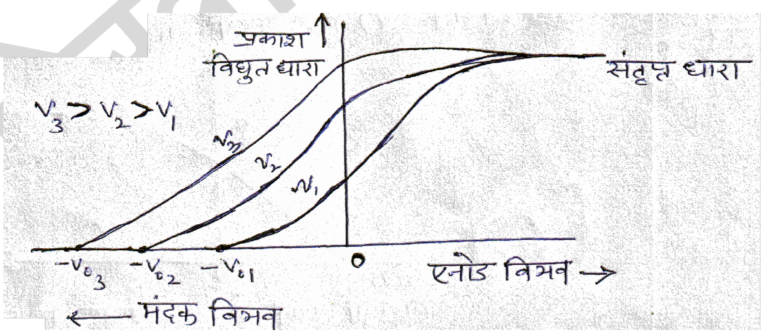
उत्तर- संतृप्त प्रकाश विद्युत धारा, आपतित प्रकाश की तीव्रता के समानुपाती होती है।

नोट- संतृप्त फोटो धारा, आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर नहीं करती है।



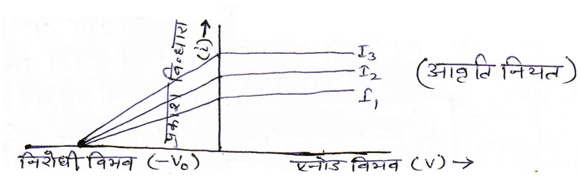
प्रश्न 12. नियत तीव्रता के आपतित प्रकाश की विभिन्न आवृत्तियों के लिए एनोड विभव तथा प्रकाश विद्युत धारा के मध्य आलेख खींचिये।

उत्तर-



प्रश्न 13. नियत आवृत्ति के आपतित प्रकाश की विभिन्न तीव्रताओं के लिये प्रकाश विद्युत धारा (i) तथा एनोड विभव (v) के मध्य आलेख बनाइए।

उत्तर-



प्रश्न 14. फोटोन क्या है?

उत्तर- विद्युत चुंबकीय तरंगों की कण के रूप में ऊर्जा की छोटी से छोटी इकाई को फोटोन कहते हैं, जिसका आवेश तथा विराम द्रव्यमान शुन्य होता है।

प्रभावी (गतिक) द्रव्यमान - $(m) = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{C\lambda}$

संवेग- $P = \frac{E}{C} = \frac{h}{\lambda}$

ऊर्जा - $E = h\nu$

प्रश्न 15. आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण लिखिए। यह किस सिद्धांत पर आधारित है?

उत्तर- प्रकाश विद्युत समीकरण $= h\nu = \phi_0 + K_{\max}$ या $h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2{}_{\max}$

यह ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

प्रश्न 16. 40 eV ऊर्जा का एक फोटोन धातु के पृष्ठ पर आपतित होता है इसके कारण 37.5 eV गतिज ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन का उत्सर्जन होता है। धातु के पृष्ठ का कार्य फलन कितना होगा?

उत्तर- $E = h\nu = \phi_0 + K_{\max}$ या $40eV = \phi_o + 37.5eV$ या $\phi_o = 40 - 37.5 = 2.5eV$

प्रश्न 17. एक धातु पर 5eV के फोटोन डालने पर उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन के निरोधी विभव का मान 3.2 वोल्ट है। उत्सर्जित e^- की अधिकतम गतिज ऊर्जा व धातु का कार्य फलन क्या है ?

उत्तर- दिया है - $E = 5eV, V_o = 3.2V, K_{\max} = ?, \phi_o = ?$

$K_{\max} = eV_o$, अधिकतम गतिज ऊर्जा $K_{\max} = 3.2eV$

$E = \phi_o + K_{\max}$ से $\phi_o = E - K_{\max} = 5 - 3.2 = 1.8eV$

प्रश्न 18. 100 W पर प्रचालित प्रकाश का एकवर्णी स्त्रोत 4×10^{20} फोटोन प्रति सेकण्ड उत्सर्जित करता है। प्रकाश की तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए।

उत्तर- यदि प्रकाश स्त्रोत से उत्सर्जित फोटोनों की संख्या n तथा प्रत्येक फोटोन की ऊर्जा E है तथा स्त्रोत विकिरण शक्ति P है तब P = nE से

$E = \frac{P}{n} = \frac{100}{4 \times 10^{20}} = 2.5 \times 10^{-19}$ जूल

फोटोन की तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{hC}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.5 \times 10^{-19}} = 8.0 \times 10^{-7} m$

$= 8000 \text{ A}^o$

प्रश्न 19. तांबे के लिए देहली आवृत्ति का मान 1.12×10^{15} Hz है। इसके पृष्ठ पर 2537A^o तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित किया जाता है। कार्य फलन एवं निरोधी विभव की गणना कीजिए।

उत्तर- कार्यफलन $\phi_0 = h\nu_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 1.12 \times 10^{15} = 7.43 \times 10^{-19}$ जूल

$= \frac{7.43 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} eV = 4.641eV$

आपतित प्रकाश की ऊर्जा में $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda e}$ $(eV \text{ में})$ $= \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{25.37 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 4.89 \text{ eV}$

आइन्सटीन के प्रकाश विद्युत समीकरण से $h\nu = \phi_o + K_{\max}$ में $h\nu_1$

ϕ_o के मान एवं $K_{\max} = eV_o$ रखने पर $4.89\text{eV} = 4.641\text{eV} + \text{eV}_o$

$\text{eV}_o = 4.89 - 4.641 = 0.249\text{eV}$

निरोधी विभव $(V_o) = 0.249V$

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 20. 3000A° एवं 6000A° तरंगदैर्ध्य के विकिरणों से उत्सर्जित फोटो e^- की गतिज ऊर्जा में अन्तर की गणना कीजिये।

उत्तर- $\lambda_1 = 3000 A^o = 3\times10^{-7} m$, $\lambda_2 = 6000 A^o = 6\times10^{-7} m$

$$\because \frac{hc}{\lambda_1} = \phi + E_1 ....(i) \quad \frac{hc}{\lambda_2} = \phi_o + E_2 ....(ii)$$

समीकरण (i)- समीकरण (ii) $E_1 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2} = hc\left[\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right]$

गतिज ऊर्जा का अन्तर $\Delta E_k = E_1 - E_2 = 6.63\times10^{-34}\times3\times10^{-8}$

$$\left[\frac{1}{3\times10^{-7}} - \frac{1}{6\times10^{-7}}\right]$$

$$\Delta E_k = 6.63\times10^{-19}\times3\left[\frac{2-1}{6}\right] = 3.315\times10^{-19} J$$

$$= \frac{3.315\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} eV = 2.07 eV$$

प्रश्न 21. प्रकाश विद्युत प्रभाव में न्यूनतम कार्य फलन व अधिकतम कार्यफलन वाली धातुओं के नाम लिखिए।

उत्तर- न्यूनतम कार्यफलन वाली धातु (प्रकाश विद्युत प्रभाव के लिए सबसे उपयुक्त)- सीजियम, जिसका कार्यफलन 2.14eV, अधिकतम कार्यफलन वाली धातु-प्लेटिनम जिसका कार्यफलन 5.65eV.

प्रश्न 22. निम्न को सुमेलित कीजिए-

Column-I	**Column-II**
1. फोटोन ऊर्जा	(a) $\frac{h}{C\lambda}$
2. फोटोन का विराम द्रव्यमान	(b) $\frac{hc}{e\lambda}$
3. फोटोन का गतिक द्रव्यमान	(c) $\frac{h\nu}{c}$
4. फोटोन का संवेग	(d) $\frac{p\lambda}{hc}$
5. प्रकाश स्त्रोत से उत्सर्जित फोटोनों की संख्या	(e) 0

उत्तर- 1. -b, 2.-e, 3.-a, 4. -c, 5. -d

शेखावाटी मिशन—100

इकाई -8 (अध्याय -14,15)
परमाणवीय एवं नाभिकीय भौतिकी

अतिलघुतरात्मक प्रश्न- 1(1) + लघूत्तरात्मक प्रश्न 2(1) + लघूत्तरात्मक प्रश्न 3(1) = कुल अंक-6

प्रश्न 1. हाइड्रोजन/बेरिलियम परमाणु की प्रथम कक्षा की त्रिज्या a_o है। द्वितीय कक्षा की त्रिज्या होगी-

(a) 4 a_o (b) 6 a_o (c) 8 a_o (d) 10 a_o

उत्तर- **(a) 4a_o** $[r \propto n^2]$

प्रश्न 2. हाइड्रोजन के लिए लाइमेन श्रेणी में प्रथम रेखा की तरंग संख्या होगी - (यदि रिडबर्ग नियतांक R हो)

(a) R/4 (b) 3R/4 (c) R/2 (d) 2R

उत्तर- (b) 3R/4

लाइमेन श्रेणी के लिए $\bar{v} = \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}\right)$

जहाँ n = 2,3,4.......

प्रथम रेखा के लिए n = 1 रखने पर $\bar{v} = \frac{3R}{4}$

प्रश्न 3. हाइड्रोजन सदृश्य किसी आयन की मूल अवस्था में ऊर्जा -54.4eV है। यह आयन हो सकता है -

(a) He^+ (b) Li^{++} (c) ड्यूटीरियम (d) Be^{+++}

उत्तर- (a) He^+

कुल ऊर्जा $E = -13.6\frac{z^2}{n^2}$ से $n=1$ रखने पर

$$-13.6z^2 = -54.4 \Rightarrow z^2 = \frac{54.4}{13.6} = 4$$

$z = \sqrt{4} = 2$, He^+ के लिए $z = 2$

प्रश्न 4. हाइड्रोजन परमाणु में मुख्य क्वाण्टम संख्या *n* का मान बढ़ने पर परमाणु की स्थितिज ऊर्जा-

(a) घटती है। (b) बढ़ती है।

(c) अपरिवर्तित रहती है। (d) एकान्तर क्रम में घटती बढ़ती है।

उत्तर- (b) बढ़ती है।

प्रश्न 5. उस उत्तेजित अवस्था की मुख्य क्वाण्टम संख्या क्या होगी जिसमें उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु λ तरंगदैर्ध्य के फोटोन का उत्सर्जन करने के बाद मूल अवस्था में लौटता है -

(a) $\sqrt{\frac{\lambda R}{\lambda R - 1}}$ (b) $\sqrt{1 - \lambda R}$ (c) $\sqrt{\frac{\lambda}{\lambda R - 1}}$ (d) $\sqrt{\frac{1 - \lambda R}{R}}$

उत्तर- (a) $\sqrt{\frac{\lambda R}{\lambda R - 1}}$

प्रश्न 6. परमाणु संरचना से संबंधित रदरफोर्ड मॉडल की कोई दो कमियाँ लिखिए।

उत्तर- (i) परमाणु के स्थायित्व की व्याख्या में असफलता।

(ii) रेखीय स्पेक्ट्रम की व्याख्या में असफलता।

प्रश्न 7. बोहर (बोर) का क्वाण्टम प्रतिबन्ध लिखिए।

उत्तर- इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर केवल उन्हीं कक्षाओं में घूम सकता है जिनमें उसका कोणीय संवेग $\frac{h}{2\pi}$ का पूर्ण गुणज होता है अर्थात $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

जहाँ n = 1, 2, 3, 4......, h = प्लांक नियतांक।

प्रश्न 8. बोर त्रिज्या को परिभाषित करते हुए इसका नाम लिखिए।

उत्तर- हाइड्रोजन की प्रथम कक्षा की त्रिज्या को बोर त्रिज्या कहते है। इलेक्ट्रॉन कक्षाओं की त्रिज्या के सूत्र में n = 1, z =1 रखने पर बोर त्रिज्या प्राप्त होती है। इसे a_o से निरूपित करते है।

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न 9. हाइड्रोजन परमाणु की विभिन्न कक्षाओं की त्रिज्याओं का अनुपात क्या होता है ?

उत्तर- $r \propto n^2$ से $r_1 : r_2 : r_3 = 1^2 : 2^2 : 3^2$......या $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 4 : 9$ ......

प्रश्न 10. इलेक्ट्रॉन की कक्षीय चाल का सूत्र लिखते हुए विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन की कक्षीय चाल का अनुपात ज्ञात कीजिए।

उत्तर- $V_n = \dfrac{ze^2}{2\varepsilon_o nh}$ से $V \alpha \dfrac{1}{n} \therefore V_1 : V_2 : V_3 = 1 : \dfrac{1}{2} : \dfrac{1}{3}$......

प्रश्न 11. n वीं कक्षा में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा का सूत्र लिखते हुए बताइए कि कुल ऊर्जा का ऋणात्मक होना किस बात का द्योतक है ?

उत्तर- इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा $E_n = \dfrac{-mz^2e^4}{8\varepsilon_o^2 h^2 n^2} = \dfrac{-13.6z^2}{n^2} eV$

कुल ऊर्जा ऋणात्मक होना इस बात का द्योतक है कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के साथ परिबद्ध है।

प्रश्न 12. हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम बोर कक्षा (n = 1) में इलेक्ट्रॉन की चाल (V_1) तथा निर्वात में प्रकाश की चाल C का अनुपात कितना होता है ?

उत्तर- $V_1 = 2.189 \times 10^6 m/s \quad , c = 3 \times 10^8 m/s$

$\left[V_1 = \dfrac{e^2}{2\varepsilon_0 nh} \right]$ से $\dfrac{e^2}{2\varepsilon_0 hc} = \dfrac{v_1}{c} = \dfrac{1}{137}$ जिसे सूक्ष्म संरचना नियतांक (α) कहते है।

प्रश्न 13. हाइड्रोजन के अवशोषण संक्रमण से सामान्यतः किस श्रेणी की रेखाएं उपस्थित होती है। यह श्रेणी विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के किस भाग में पाई जाती है ?

उत्तर- लाइमेन श्रेणी जो पराबैंगनी क्षेत्र में पाई जाती है।

प्रश्न 14. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की कौनसी श्रेणी स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होती है?

उत्तर- बामर श्रेणी (दृश्य एवं पराबैंगनी क्षेत्र में)

प्रश्न 15. 'अवरक्त क्षेत्र' में हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की कौन-कौन सी श्रेणियाँ पाई जाती है ?

उत्तर- पाश्चन, ब्रैकेट तथा फुण्ड

प्रश्न 16. श्रेणी सीमा किसे कहते है ? n के किस मान से श्रेणी सीमा का मान ज्ञात किया जाता है? लाइमेन श्रेणी के लिए श्रेणी सीमा का मान लिखिए।

उत्तर- किसी भी श्रेणी की सबसे छोटी तरंग दैर्ध्य श्रेणी सीमा कहलाती है। $n = \infty$ रखकर श्रेणी सीमा का मान ज्ञात किया जाता है। लाइमेन श्रेणी के लिय यह 912A° है। $\left[(\lambda_l)_{\min} = \dfrac{1}{R} = 912 \overset{o}{A} \right]$

प्रश्न 17. किसी हाइड्रोजन परमाणु जो ऊर्जा स्तर n = 4 तक उत्तेजित किया गया है, द्वारा उत्सर्जित स्पेक्ट्रमी रेखाओं की संख्या कितनी होगी ?

उत्तर- उत्सर्जित स्पेक्ट्रमी रेखाओं की संख्या $N = \dfrac{n(n-1)}{2}$ में $n = 4$ रखने पर $N = \dfrac{4 \times (4-1)}{2}$ या $N = 6$

प्रश्न 18. हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम कक्षा में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा (E_T), स्थितिज ऊर्जा एवं गतिज ऊर्जा के मान eV में लिखिए।

उत्तर- कुल ऊर्जा $= \dfrac{-13.6}{n^2} eV$ में $n=1$ रखने [$E_T = -13.6eV$]

स्थितिज ऊर्जा $E_p = 2 \times E_T = 2 \times (-13.6) = -27.2eV$

गतिज ऊर्जा $K.E. = -E_T = +13.6eV$

$$K.E = -E_T = \frac{-E_P}{2} \qquad\qquad K.E : E_{\text{कुल}} : E_P = 1 : -1 : -2$$

प्रश्न 19. हाइड्रोजन परमाणु की स्पेक्ट्रमी रेखाओं की तरंगदैर्ध्य के लिए व्यापक (रिडबर्ग) सूत्र लिखिए। तरंगदैर्ध्य (λ) के व्युत्क्रम को क्या कहते है ?

उत्तर- $\dfrac{1}{\lambda} = R\left[\dfrac{1}{n_1^2} - \dfrac{1}{n_2^2} \right]$ राशि $\dfrac{1}{\lambda}$ को तरंग संख्या कहा जाता है तथा इसे $\bar{\upsilon}$ द्वारा व्यक्त करते है।

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 20. रिडबर्ग नियंताक (R) का सूत्र एवं मान लिखिए।

उत्तर- $R = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3 c} = \frac{R^1}{hc} = \frac{2.18\times10^{-18}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8} = 1.097\times10^7$ प्रति मीटर

प्रश्न 21. रिडबर्ग नियतांक के पदों में nवें ऊर्जा स्तर में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का व्यंजक लिखिए।

उत्तर- $E_n = \frac{-\text{Rhc}\, z^2}{n^2}$ [Rhc = 1.6eV, 1 रिडबर्ग = -13.6eV]

प्रश्न 22. उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु में यदि बोर सिद्धान्त के अनुसार इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग $\frac{2h}{2\pi}$ या $\frac{h}{\pi}$ है तो ये कौन सी कक्षा में स्थित है ? इसकी ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

उत्तर- बोर सिद्धान्त के अनुसार कोणीय संवेग $L = mvr = \frac{nh}{2\pi} = \frac{h}{\pi}$ (दिया है) इसलिए $n = 2$ अतः इलेक्ट्रॉन द्वितीय कक्षा में स्थित होगा। nवीं कक्षा की ऊर्जा $E_n = -13.6\frac{z^2}{n^2}eV$ में $z = 1, n = 2$ रखने पर $E = -13.6\times\frac{1^2}{2^2} = -3.4eV$

प्रश्न 23. आयनन ऊर्जा किसे कहते है ?

उत्तर- वह न्यूनतम ऊर्जा जिसे अवशोषित करके परमाणु आयनित हो जाये उस परमाणु की आयनन ऊर्जा कहलाती है।

प्रश्न 24. आयनन विभव किसे कहते है ?

उत्तर- वह विभवान्तर जिससे त्वरित करने पर इलेक्ट्रॉन आयनन ऊर्जा प्राप्त कर लेता है, आयनन विभव कहलाता है।

प्रश्न 25. हाइड्रोजन परमाणु के लिए आयनन ऊर्जा तथा आयनन विभव के मान लिखिए।

उत्तर- आयनन ऊर्जा = 13.6 eV, आयनन विभव = 13.6V

प्रश्न 26. उत्तेजन ऊर्जा तथा उत्तेजन विभव को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- किसी परमाणु को इसकी मूल अवस्था से किसी उत्तेजित अवस्था पर उत्तेजित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा को उत्तेजन ऊर्जा एवं उत्तेजन ऊर्जा के संगत विभवान्तर को उत्तेजन विभव कहते है।

प्रश्न 27. हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में प्रथम उत्तेजित अवस्था तक उत्तेजित करने हेतु आवश्यक उत्तेजन ऊर्जा व उत्तेजन विभव बताइए।

उत्तर- उत्तेजन ऊर्जा = $E_2 - E_1 = \frac{-13.6}{2^2} - \left(\frac{-13.6}{1^2}\right) = -3.4 + 13.6 = 10.2eV$

उत्तेजन ऊर्जा के संगत विभव (उत्तेजन विभव) = 10.2V

प्रश्न 28. बोर की अवधारणा "परमाणु में विविक्त ऊर्जा स्तरों की उपस्थिति" की प्रायोगिक पुष्टि किस प्रयोग द्वारा हुई ?

उत्तर- 1904 में फ्रेंक हर्टज प्रयोग द्वारा ।

प्रश्न 29. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी रेखाओं के अधिकतम एवं न्यूनतम तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात कीजिए।

उत्तर- बामर श्रेणी के लिए $\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

(i) न्यूनतम तरंगदैर्ध्य के लिए n_1 का मान अधिकतम $n = \infty$ रखने पर

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right] = R\left[\frac{1}{4} - 0\right] = \frac{R}{4}......(i)$$

(ii) अधिकतम तरंगदैर्ध्य के लिए n_2 का मान न्यूनतम $n_2 = 3$ रखने पर

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] = R\left[\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right] = R\left[\frac{5}{36}\right]......(ii)$$

समीकरण (i) में समीकरण (ii) का भाग देने पर $\frac{1}{\lambda_{\min}} \div \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{R}{4} \div \frac{5R}{36}$

या $\frac{1}{\lambda_{\min}} \times \lambda_{\max} = \frac{R}{4} \times \frac{36}{5R}$ या $\lambda_{\max} : \lambda_{\min} = 9 : 5$

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 30. बोर के अनुसार नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार मार्ग में घूमने के लिए आवश्यक अभिकेन्द्रीय बल कहाँ से प्राप्त होता है ?

उत्तर- इलेक्ट्रॉन तथा नाभिक के मध्य कूलॉम आकर्षण बल द्वारा प्राप्त होता है।

प्रश्न 31. बोर मॉडल की दो सीमाएं (कमियाँ) लिखिए।

उत्तर- 1. बोर का सिद्धान्त एकल इलेक्ट्रॉन वाले परमाणु जैसे H, He^{+}, Li^{++} आदि के लिए प्रयुक्त है। इससे अन्य परमाणुओं के स्पेक्ट्रम की व्याख्या नहीं की जा सकती।

2. बोर मॉडल में इलेक्ट्रॉनों के वृत्ताकार पथ पर गति की कल्पना की गई। इसके लिए कोई सैद्धान्तिक स्पष्टीकरण नहीं दिया गया।

3. इसके आधार पर स्पेक्ट्रमी रेखाओं की तीव्रता की व्याख्या नहीं की जा सकती।

4. इसके आधार पर स्पेक्ट्रमी रेखाओं की सूक्ष्म संरचना की व्याख्या नहीं की जा सकती।

प्रश्न 32. सुमेलित कीजिए।

Column-I	**Column-II**
हाइड्रोजन परमाणु के e^- का संक्रमण	हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में प्राप्त श्रेणी
1. जब e^- किसी उच्च ऊर्जा स्तर (n_2 = 2,3,4....) से (n_1 =1) प्रथम ऊर्जा स्तर में संक्रमण करता है।	(a) फुण्ड श्रेणी
2. जब e^- किसी उच्च ऊर्जा स्तर (n_2 = 3,4,5...) से (n_1=2) द्वितीय ऊर्जा स्तर में संक्रमण करता है।	(b) लाइमेन श्रेणी
3. जब e^- किसी उच्च ऊर्जा स्तर (n_2 = 4,5,6....) से तृतीय ऊर्जा स्तर (n_1= 3) में संक्रमण करता है।	(c) ब्रेकेट श्रेणी
4. जब e^- किसी उच्च ऊर्जा स्तर (n_2 = 5,6,7,.....) से चतुर्थ ऊर्जा स्तर (n=4) में संक्रमण करता है।	(d) बामर श्रेणी
5. जब e^- किसी उच्च ऊर्जा स्तर (n_2= 6,7,8.....) से पंचम ऊर्जा स्तर (n = 5) में संक्रमण करता है।	(e) पाश्चन श्रेणी

उत्तर- 1. -b, 2.-d, 3. -e, 4. -c, 5. -a

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न -

प्रश्न 1. बॉर मॉडल की प्रथम व द्वितीय परिकल्पनाएं लिखिए। इलेक्ट्रॉन के स्थाई कक्षा के लिए त्रिज्या, वेग एक ऊर्जा के लिए व्यजंक प्राप्त कीजिए।

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 1. निम्नलिखित में से सर्वाधिक बंधन ऊर्जा प्रतिन्यूक्लिऑन का नाभिक है-

(a) ${}^{238}_{92}U$ (b) ${}^{4}_{2}He$ (c) ${}^{16}_{8}O$ (d) ${}^{56}_{26}Fe$

उत्तर- (d) ${}^{56}_{26}Fe$

नोट - (सबसे अधिक ${}^{62}_{28}Ni$ की होती है जो विकल्प में दिया नहीं है उसके बाद ${}^{56}_{26}Fe$)

प्रश्न 2. ड्यूटीरियम नाभिक के लिए प्रति न्यूक्लिऑन बन्धन ऊर्जा *1.115 Mev* है तब इस नाभिक के लिए द्रव्यमान क्षति है लगभग-

(a) 2.23 U (b) 0.0024 U (c) 0.027 U (d) 0.006 U

उत्तर- 0.0024 U

नोट - ($\Delta E_{bn} = \frac{\Delta E_b}{A}$ से $\Delta E_b = 2\times1.115 = 2.230 MeV$ द्रव्यमान क्षति $\Delta m = \frac{\Delta E_b}{931} = \frac{2.230U}{931}$ या $\Delta m = 0.0024U$)

प्रश्न 3. प्रतीप या दर्पण नाभिक किसे कहते है ?

उत्तर- ऐसे नाभिक जिनमें द्रव्यमान संख्या (A) समान है परन्तु प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन संख्या परस्पर परिवर्तित है।

$ex.\ {}_1H^3\left(P=1, n=2\right)$ तथा ${}_2He^3\left(P=2, n=1\right), \left[{}_3Li^7, {}_4Be^7\right]$

प्रश्न 4. ${}_{13}Al^{27}$ नाभिक की त्रिज्या ज्ञात करो ?

उत्तर- $R = R_o A^{1/3}$ में प्रश्नानुसार $A=27$ तथा $R_o=1.2\ fm$ रखने पर

$R = 1.2\times(27)^{1/3} = 1.2\times3 = 3.6\ fm = 3.6\times10^{-15}\ m$

प्रश्न 5. Li^7 तथा Fe^{56} नाभिक की त्रिज्या का अनुपात कितना होगा?

उत्तर- नाभिक की त्रिज्या एंव द्रव्यमान संख्या A में सम्बन्ध से

$R = R_0(A)^{1/3}$ से $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^{1/3}$ प्रश्नानुसार $A=7$ एवं $A_2=56$ $\qquad \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{7}{56}\right)^{1/3} = \left(\frac{1}{8}\right)^{1/3} = \frac{1}{2}$

$\therefore R_1 : R_2 = 1:2$

प्रश्न 6. द्रव्यमान संख्याओं में वृद्धि होने पर नाभिक से सम्बंधित कौनसी राशि अपवर्तित रहती है? कारण स्पष्ट कीजिए।

उत्तर- नाभिकीय घनत्वः- प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन का द्रव्यमान लगभग समान माना m हो, तो द्रव्यमान संख्या A के नाभिक का द्रव्यमान M = mA, आयतन

$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi R_0^{\,3} A$

नाभिकीय द्रव्य का घनत्व - $\rho = \frac{M}{V} = \frac{mA}{\frac{4}{3}\pi R_o^{\,3} A} = \frac{3m}{4\pi R_o^{\,3}}$ में m, π, R_o नियत है अतः नाभिकीय घनत्व द्रव्यमान संख्या पर निर्भर नहीं करता है।

$\rho = \frac{3\times1.67\times10^{-27}}{4\times3.14\times\left(1.2\times10^{-15}\right)^3} = 2.3\times10^{17}\ kg/m^3$ जल के घनत्व की तुलना में 10^{14} गुना अधिक।

प्रश्न 7. 1*u* द्रव्यमान की परिभाषा दीजिए।

उत्तर- ${}^{12}_{6}C$ के एक परमाणु के द्रव्यमान के बाहरवें भाग को $1u$ कहते है।

$$1\text{amu (1u)} = \frac{{}^{12}_{6}C \text{ परमाणु का द्रव्य मान}}{12} = \frac{1.992\times10^{-27}}{12} = 1.66\times10^{-27}\ kg$$

प्रश्न 8. 1*u* द्रव्यमान के तुल्य ऊर्जा (MeV में) कितनी होती है? लिखिए।

उत्तर- ऊर्जा-द्रव्यमान समतुल्यता सम्बन्ध **$E=mc^2$** से

शेखावाटी मिशन–100

$$= = \frac{1.66\times10^{-27}\times(3\times10^{8})^{2}}{1.6\times10^{-19}} = 931.5 \text{ MeV}$$

प्रश्न 9. द्रव्यमान क्षति को परिभाषित कीजिए-

उत्तर- किसी नाभिक का वास्तविक द्रव्यमान उसके न्यूक्लिओनों के संयुक्त द्रव्यमान से सदैव कम होता है। द्रव्यमान के इसी अन्तर को द्रव्यमान क्षति कहते है।

यदि किसी नाभिक का वास्तविक (प्रायोगिक) द्रव्यमान M है तो द्रव्यमान क्षति $\Delta m = Zm_p + (A-Z)m_n - M$

जहाँ m_p = प्रोटॉन का द्रव्यमान

m_n = न्युट्रोन का द्रव्यमान

प्रश्न 10. नाभिकीय बंधन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए?

उत्तर- किसी नाभिक के लिए द्रव्यमान क्षति Δm के तुल्य ऊर्जा $\Delta m \times c^2$ बंधन ऊर्जा कहलाती है।

बंधन ऊर्जा $\Delta E_b = [Zm_p + (A-Z)m_n - M]\times c^2$

or

नाभिक की बंधन ऊर्जा, ऊर्जा की वह मात्रा है जो नाभिक को दे देने पर समस्त न्यूक्लिओनों को बंधन मुक्त कर दे।

नाभिक की बंधन ऊर्जा $\Delta E_b = \Delta m \times c^2$

$$\Delta E_b = [Zm_p + (A-Z)m_n - M]\times c^2$$

प्रश्न 11. नाभिक से नाभिकीय ऊर्जा प्राप्त करने की नाभिकीय अभिक्रियाओं के नाम लिखिए-

उत्तर- (i) नाभिकीय विखण्डन (ii) नाभिकीय संलयन

प्रश्न 12. नाभिकीय विखण्डन किसे कहते है?

उत्तर- किसी भारी नाभिक के दो या दो से अधिक हल्के नाभिकों में टूटने की प्रक्रिया को नभिकीय विखण्डन कहते है। इसकी खोज 1939 में जर्मनी के वैज्ञानिक ऑटोहॉन एवं स्ट्रासमैन ने की।

प्रश्न 13. तापीय न्यूट्रॉन से क्या तात्पर्य है? इसका एक उपयोग भी लिखिए।

उत्तर- ऐसे न्यूट्रॉन जो कक्ष ताप पर द्रव्य के साथ तापीय साम्य में होते है। 300K ताप पर ऐसे न्यूट्रॉनों की गतिज ऊर्जा

$$K_{av} = \frac{3}{2}KT = \frac{3}{2}\times\left(8.62\times10^{-5}\ {}^{eV}\!/_{k}\right)(300K) = 0.04eV$$

ऐसे न्यूट्रॉन नाभिकीय अभिक्रियाओं के लिए प्रभावी एवं सुविधाजनक होते है।

प्रश्न 14. नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया का कोई एक उदाहरण दीजिए?

उत्तर- ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{144}_{56}Ba + {}^{90}_{36}Kr + 2{}^{1}_{0}n + Q$ (विखण्डन ऊर्जा)

प्रश्न 15. नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया में प्राप्त विखण्डन उत्पादों की प्रायिकता सर्वाधिक एवं अल्प किन द्रव्यमान संख्या के लिए होती है?

उत्तर- सर्वाधिक प्रायिकता द्रव्यमान संख्या A=95 से A=140 के लिए है। अल्प प्रायिकता - लगभग समान द्रव्यमानों के विखण्डन उत्पादों की।

प्रश्न 16. नाभिकीय विखण्डन को नाभिकीय द्रव्य बूंद मॉडल की सहायता से किसने समझाया?

उत्तर- बोर तथा व्हीलर ने

प्रश्न 17. नाभिक की क्रांतिक ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? U^{235} के लिए क्रांतिक ऊर्जा का मान लिखिए?

उत्तर- क्रांतिक ऊर्जाः- नाभिक की वह न्यूनतम आंतरिक उत्तेजन ऊर्जा जो नाभिकीय विखण्डन के लिए आवश्यक होती है।

U^{235} के लिए क्रांतिक ऊर्जा 5.3 MeV है।

प्रश्न 18. नियंत्रित तथा अनियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया पर आधारित 1-1 उपकरण का नाम लिखिए?

उत्तर- नियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया पर आधारित उपकरण-नाभिकीय रिएक्टर अथवा परमाणु भट्टी है। जिसकी सहायता से नाभिकीय ऊर्जा का उपयोग शांतिमय एवं रचनात्मक कार्यो के लिए किया जा सकता है।

अनियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया पर आधारित-परमाणु बम (युद्ध में विनाशकारी कार्यो में)।

प्रश्न 19. न्यूट्रॉन गुणांक या पुनरूत्पादन गुणांक को परिभाषित कीजिए?

उत्तर- नाभिकीय विखडन श्रृंखला अभिक्रिया की किसी पीढ़ी में उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या तथा इस पीढ़ी से एक पूर्व की पीढ़ी में उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या का अनुपात न्यूट्रॉन गुणांक या पुनरूत्पाद गुणांक कहलाता है।

यदि $K=1$ तब अभिक्रिया स्वपोषी विखण्डन अभिक्रिया नियत दर से होगी। (नियंत्रित श्रृंखला अभि.) परमाणु भट्टियों में $K=1$ रखा जाता है।

यदि $K>1$ तो विखण्डन अभिक्रिया त्वरित होगी। परमाणु बम में $K>1$ रखते है।

यदि $K<1$ विखण्डन अभिक्रिया अवमंदित होती है। कुछ उत्तर्सजनों बाद श्रृंखला अभिक्रिया समाप्त हो जाएगी।

प्रश्न 20. समृद्ध युरेनियम से क्या तात्पर्य है?

उत्तर- विखण्डन अभिक्रिया की प्रायिकता बढ़ाने के लिए कृत्रिम उपायों द्वारा U^{235} की % मात्रा 0.7% से बढ़ाकर 3% तक की जाती है। इस तरह प्राप्त यूरेनियम समृद्ध यूरेनियम कहलाता है।

प्रश्न 21. क्रांतिक द्रव्यमान किसे कहते है?

उत्तर- यूरेनियम पिण्ड के उस न्यूनतम द्रव्यमान को जिससे श्रृंखला अभिक्रिया संभव है, क्रांतिक द्रव्यमान कहते है।

प्रश्न 22. नाभिकीय भट्टी में विखण्डनीय पदार्थ ईंधन के रूप में किसका उपयोग करते है?

उत्तर- विखण्डनीय पदार्थ के रूप में यूरेनियम U^{235} या प्लूटोनियम Pu^{239}

प्रश्न 23. मंदक किसे कहते है? नाभिकीय भट्टी में मंदक के रूप में किसका उपयोग किया जाता है?

उत्तर- विखण्डन से प्राप्त तीव्रगामी न्यूट्रॉनों की गति को अवशोषण से पूर्व ही कम करने के लिए प्रयुक्त पदार्थ, मंदक कहलाते है।

मंदक के रूप में भारी जल(D_2O), जल तथा ग्रेफाइट का उपयोग करते है।

प्रश्न 24. नियंत्रक छड़ें क्या काम आती है? नाभिकीय भट्टी में नियंत्रक छड़ों के रूप में किस पदार्थ का उपयोग करते है?

उत्तर- नियंत्रक छड़ें विखण्डन की दर नियंत्रित रखने के काम आती है। कैडमियम की छड़ों को नियंत्रक के रूप में प्रयुक्त करते है।

प्रश्न 25. शीतलक का क्या कार्य है? शीतलक के रूप में प्रयुक्त पदार्थ का नाम लिखिए?

उत्तर- शीतलक का कार्यः- भट्टी में नाभिकीय विखण्डन से प्राप्त अत्यधिक ऊर्जा के कारण उत्पन्न उष्मा को हटाना।

शीतलक के रूप में प्रयुक्त पदार्थः- सामान्य पानी, भारी पानी, द्रव अवस्था में रहने वाली धातु (पिघला सोडियम), वायु , CO_2

प्रश्न 26. परिरक्षक का कार्य लिखिए। नाभिकीय भट्टी में परिरक्षक के लिए क्या करते है?

उत्तर- परिरक्षक का कार्य :- नाभिकीय भट्टी में उत्पन्न होने वाली अत्यन्त घातक γ विकिरणों का शोषण करना। इसके लिए भट्टी के चारों ओर कंकरीट और इस्पात की कम से कम 1.5 मी. मोटी दीवार बनायी जाती है?

प्रश्न 27. नाभिकीय संलयन किसे कहते है?

उत्तर- जब दो हल्के नाभिक परस्पर मिलकर अपेक्षाकृत अधिक द्रव्यमान संख्या के नाभिक का निर्माण करते है तथा ऊर्जा मुक्त होती है तो इस प्रक्रिया को नाभिकीय संलयन कहते है।

$$3({}_1^2H) \rightarrow {}_2^4He + {}_1^1H + {}_0^1n + 21.6MeV$$

ड्यूटिरियम के तीन नाभिक संलयन होकर ${}_2^4He$ नाभिक का निर्माण करते है तथा 21.6 MeV ऊर्जा मुक्त होती है।

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न :-

प्रश्न 1. सिद्ध कीजिए 1 kg ड्यूटरियम के संलयन से प्राप्त ऊर्जा 1 kg यूरेनियम के विखण्डन से प्राप्त ऊर्जा की लगभग चार गुना होती है।

प्रश्न 2. नाभिकीय भट्टी का सरल रेखा चित्र बनाइए।

प्रश्न 3. स्वपोषी श्रृंखला अभिक्रिया प्राप्त करने में आने वाली समस्याएँ लिखिए।

शेखावाटी मिशन–100

इकाई- 9 (अध्याय-16)

इलेक्ट्रॉनिकी

(अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न 1(1) + लघूत्तरात्मक प्रश्न-I 2(1) + लघूत्तरात्मक प्रश्न-II 3(1))

कुल 3 प्रश्न, अंक भार = 6

प्रश्न 1. प्रतिलोमक द्वार जिसमें केवल एक निवेश तथा एक निर्गत संकेत हो हैं -

(a) AND (b) OR (c) NOR (d) NOT

उत्तर- **(d) NOT**

प्रश्न 2. सभी निवेशी 1 होने पर निर्गत 0 हो, तार्किक द्वार है -

(a) OR (b) NOR (c) NAND (d) AND

उत्तर- **(b) & (c) Both**

प्रश्न 3. दो या दो अधिक सभी निवेशी 0 होने पर निर्गत 1 हो, तार्किक द्वार है -

(a) NOR (b) OR (c) AND (d) NAND

उत्तर- **(a) & (d) Both**

प्रश्न 4. अवक्षय परत में होते है -

(a) मुक्त इलेक्ट्रॉन तथा हॉल दोनों (b) केवल मुक्त इलेक्ट्रॉन

(c) केवल मुक्त होल (d) मुक्त इलेक्ट्रॉन व होल दोनों ही नहीं

उत्तर- **(d) मुक्त इलेक्ट्रॉन व हॉल दोनों ही नहीं।**

प्रश्न 5. वे पदार्थ जिनके संयोजी बैण्ड व चालन बैण्ड लगभग अतिव्यापन की स्थिति में होते है, वे होते है -

(a) चालक (b) अर्द्धचालक (c) कुचालक (d) उपरोक्त सभी

उत्तर - **(a) चालक**

प्रश्न 6. P-N संधि में होल का नेट प्रवाह N क्षेत्र से P क्षेत्र की ओर हो रहा है, P-N संधि पर ....अभिनति (बायस) है -

उत्तर- उत्क्रम (पश्च)

प्रश्न 7. कौनसा कथन सही है -

(a) N प्रकार का जर्मेनियम ऋणावेशित होता है तथा P प्रकार का जर्मेनियम धनावेशित

(b) N प्रकार और P प्रकार का जर्मेनियम दोनों उदासीन होते है।

(c) N प्रकार का जर्मेनियम धनावेशित तथा P प्रकार का जर्मेनियम ऋणावेशित होता है।

(d) N प्रकार व P प्रकार का जर्मेनियम दोनों ही ऋणावेशित होते है।

उत्तर- (b) N प्रकार और P प्रकार का जर्मेनियम दोनों उदासीन होते है।

प्रश्न 8. P-प्रकार तथा N प्रकार बाह्य अर्द्धचालक पदार्थ में अशुद्धि परमाणु का शुद्ध अर्द्धचालक परमाणुओं से अनुपात लगभग होता है-

(a) 1 (b) 10^{-1} (c) 10^{-4} (d) 10^{-7}

उत्तर- (d) 10^{-7} [10^{7} अर्द्धचालक परमाणुओं में 1 परमाणु अशुद्ध का होता है।]

प्रश्न 9. P-N संधि डायोड के अग्र अभिनति एवं उत्क्रमित बायस व्यवस्था में प्रतिरोधों का लगभग अनुपात होता है?

(a) $10^{2} : 1$ (b) $10^{-2} : 1$ (c) $1 : 10^{-4}$ (d) $1 : 10^{4}$

उत्तर- **(d) $1 : 10^{4}$**

प्रश्न 10. ट्रांजिस्टर का निर्गत अभिलाक्षणिक वक्र खींचा जाता है -

(a) निवेशी वोल्टता को नियत रखते हुए निर्गत वोल्टता तथा निर्गत धारा के मध्य

(b) निवेशी धारा को नियत रखते हुए निर्गत वोल्टता तथा निर्गत धारा के मध्य

(c) निर्गत वोल्टता को नियत रखते हुए निवेशी वोल्टता तथा निवेशी धारा के मध्य

(d) निवेशी धारा को नियत रखते हुए निवेशी वोल्टता तथा निवेशी धारा के मध्य

उत्तर- **(b) निवेशी धारा को नियत रखते हुए निर्गत वोल्टता तथा निर्गत धारा के मध्य आलेख।**

प्रश्न 11. चालक, कुचालक, अर्द्धचालक पदार्थों के लिए प्रतिरोधकता एवं चालकता के मान लिखिए।

उत्तर-

	चालक	कुचालक	अर्द्धचालक
प्रतिरोधकता (ρ)	कम	उच्च	मध्यम
($\Omega - m$)	10^{-8} - 10^{-2}	10^{11} - 10^{19}	10^{-5} - 10^{6}
चालकता (σ)	उच्च	कम	मध्यम
($S - m^{-1}$)	10^{2} - 10^{8}	10^{-19} - 10^{-11}	10^{-6} - 10^{5}

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न-12. चालक, कुचालक एवं अर्द्धचालक पदार्थों के लिए वर्जित ऊर्जा अतंराल (E_g) का मान लिखिये।

उत्तर- चालक पदार्थो के लिए E_g=o

अर्द्धचालक पदार्थो के लिए $E_g \approx$ 1eV

कुचालक पदार्थो के लिए $E_g \geq$ 3-7eV

प्रश्न 13. वर्जित ऊर्जा अंतराल से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर- संयोजी बैण्ड तथा चालन बैण्ड के मध्य ऊर्जा अंतराल को वर्जित ऊर्जा अंतराल कहते है। [$\Delta E_g = E_c - E_v$]

प्रश्न 14. हीरें का वर्जित ऊर्जा अंतराल कितना होता है ?

उत्तर- 7eV

प्रश्न 15. जर्मेनियम(Ge) तथा सिलिकॉन(Si) का वर्जित ऊर्जा अंतराल कितना होता है ?

उत्तर- (i) जर्मेनियम का वर्जित ऊर्जा अंतराल - 0.72eV

(ii) सिलिकॉन का वर्जित ऊर्जा अंतराल - 1.1 eV

प्रश्न-16. नैज अर्द्धचालक (सिलिकॉन या जमैनियम) में क्रिस्टल संरचना किस प्रकार की होती है?

उत्तर- समचतुष्फलकीय संचरना

प्रश्न-17. परम शुन्य ताप (OK) पर नैज अर्द्धचालक किसकी भाँति व्यवहार करते है?

उत्तर- कुचालकों की भाँति

प्रश्न-18. नैज अर्द्धचालको में आवेश वाहक मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं होलों की संख्या का अनुपात क्या होता है?

उत्तर- 1 : 1

प्रश्न-19. अर्द्धचालकों में चालन द्विध्रुवीय चालन कहलाता है। क्यों ?

उत्तर- अर्द्धचालको में धारा प्रवाह ऋणात्मक (इलेक्ट्रॉन) एवं धनात्मक (होल) दोनों प्रकार के मुक्त आवेशो के कारण होता है। अतः इसे द्विध्रुवीय चालन कहते है।

प्रश्न-20. नैज अर्द्धचालक की चालकता पर ताप का क्या प्रभाव पडता है?

उत्तर- ताप बढाने पर चालकता बढती है।

प्रश्न 21. डॉपिंग (मादन) किसे कहते है ?

उत्तर- अर्द्धचालकों की चालकता में वृद्धि करने के लिए अशुद्धि मिलाने की प्रक्रिया को अपमिश्रण अथवा मादन अथवा डॉपिंग कहते है।

प्रश्न-22. जर्मेनियम या सिलिकॉन में पंचम समुह (दात्ता अशुद्धि जैसे - आर्सेनिक ऐन्टिमनी, फास्फोरस) एवं तृतीय समुह (ग्राही अशुद्धि जैसे बोरोन, इन्डियम, एल्यूमिनियम, गैलियम) को अशुद्धि के रूप में मिश्रित करने पर क्रमशः किस-किस प्रकार के अर्द्धचालक बनेगें।

उत्तर- पंचम समुह को (दाता अशुद्धि जैसे As,Sb,P) अपमिश्रित करने पर N-प्रकार का अर्द्धचालक एवं तृतीय समूह को (ग्राही अशुद्धि B, In, Al, Ga) अपमिश्रित करने पर P-प्रकार का अर्द्धचालक बनता है।

प्रश्न-23. यदि अशुद्धि परमाणु ऊर्जा स्तर वर्जित ऊर्जा अंतराल में (i) चालन बैण्ड के ठीक नीचे (ii) संयोजी बैण्ड के ठीक ऊपर स्थित हो तो यह किस-किस प्रकार के अर्द्धचालक होगें ?

उत्तर- (i) N-प्रकार (2) P-प्रकार

प्रश्न 24. ह्यासी क्षेत्र/अवक्षय परत किसे कहते है ?

उत्तर- P-N संधि के दोनों ओर उस परत या क्षेत्र को जिनमें मुक्त आवेश वाहक नहीं होते है ह्यासी क्षेत्र या अवक्षय परत कहते है। अर्थात् इसमें केवल स्थानिक आयन होते है।

प्रश्न 25. विभव रोधिका को परिभाषित कीजिए?

उत्तर- P-N संधि में अवक्षय परत के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर को विभव रोधिका कहते है।

प्रश्न 26. अग्र एवं पश्च बायस में P-N संधि की चौड़ाई, विभव रोधिका प्रतिरोध तथा धारा पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर- अग्र बायस में संधि की चौड़ाई तथा विभव रोधिका का मान घट जाता है। प्रतिरोध कम कुछ ओम कोटि (1 से 100 ओम) का तथा धारा का मान उच्च (मिली एम्पियर में) होता है। पश्च बायस में संधि की चौड़ाई तथा विभव रोधिका का मान बढ़ जाता है। प्रतिरोध उच्च (मेगा ओम में) तथा धारा न्यून(माइक्रो एम्पियर में) होती है।

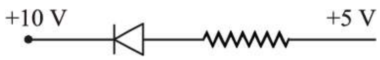
प्रश्न-27. यदि p-n संधि की अवक्षय परत की चौडाई 1 माइक्रोमीटर एवं रोधिका विभव o.7 Volt हो तो रोधिका विद्युत क्षेत्र का मान क्या होगा?

उत्तर- रोधिका वि.क्षे. (E_b) = $\dfrac{\text{रोधिका विभव } (V_b)}{\text{अवक्षय परत की चौड़ाई } (d)}$

$$E_b = \frac{0.7}{1 \times 10^{-6}} = 7 \times 10^5 \, volt/m.$$

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न-28. चित्र में प्रदर्शित डायोड किस बायस में है?



उत्तर- (i) पश्च बायस (2) अग्र बायस

प्रश्न-29. p-n संधि के निर्माण के लिए दो महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के नाम लिखिए।

उत्तर- 1. विसरण 2. अपवहन

प्रश्न-30. अपद्रव्यी अर्धचालक किसे कहते है? यह कितने प्रकार के होते है?

उत्तर- शुद्ध अर्द्धचालक पदार्थो जैसे जर्मेनियम या सिलिकन में अत्यल्प नियंत्रित मात्रा में किसी उपयुक्त अपद्रव्य को मिलाया जाता है तो प्राप्त अर्द्धचालक को अपद्रव्यी अर्द्धचालक कहते है। ये दो प्रकार के होते है।

1. n - प्रकार अर्द्धचालक
2. p- प्रकार अर्द्धचालक

प्रश्न-31. p-n संधि डायोड का उपयोग दिष्टकारी के रूप में किया जाता है क्यों ?

उत्तर- डायोड के एक दिशीय गुण के कारण इसका प्रयोग दिष्टकारी के रूप में किया जाता है ।

प्रश्न-32. दिष्टकरण किसे कहते है ?

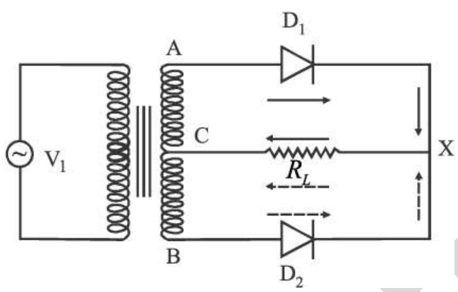
उत्तर- दिष्टकरण वह प्रकिया है जिसके द्वारा प्रत्यावर्ती धारा को दिष्टधारा में परिवर्तित किया जाता हैं ।

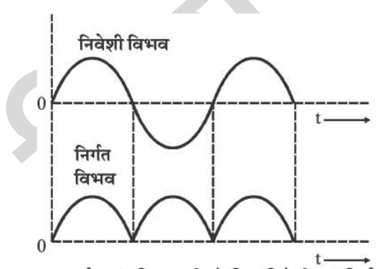
प्रश्न-33. दिष्टकारी किसे कहते है ?

उत्तर- दिष्टकरण के लिए प्रयुक्त युक्ति को दिष्टकारी कहते है।

प्रश्न-34. पूर्ण तंरग दिष्टकारी का परिपथ चित्र तथा निवेशी एंव निर्गत विभव तरंग प्रतिरूप चित्र बनाईये।

उत्तर-





प्रश्न 35. संधि ट्रांजिस्टर से क्या तात्पर्य है। ट्रांजिस्टर के खोजकर्ता कौन-कौन है?

उत्तर- दो P-N संधियों को परस्पर संबंधित करने पर प्राप्त व्यवस्था को ट्रांजिस्टर कहते है। खोजकर्ता- बारडीन ब्राटेन तथा शॉक्ले।

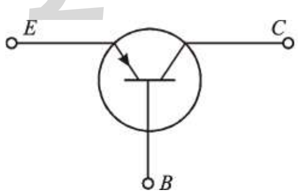
प्रश्न 36. ट्रांजिस्टर के कितने ट्रमिनल होते है ? प्रत्येक ट्रमिनल की विशेषता लिखिए।

उत्तर- ट्रांजिस्टर के तीन ट्रमिनल होते है -

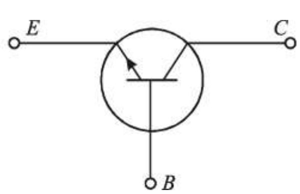
ट्रमिनल (भाग) का	विशेषता
1. आधार	सबसे कम अशुद्धि अपमिश्रण एवं सबसे कम क्षेत्रफल
2. उत्सर्जक	सर्वाधिक अशुद्धि अपमिश्रित (डोपिंग), क्षेत्रफल मध्यवर्ती
3. संग्राहक	सर्वाधिक क्षेत्रफल, डॉपिंग मध्यवर्ती

प्रश्न 37. PNP तथा NPN ट्रांजिस्टर का प्रतीक चिह्न बनाइये?

उत्तर-



(अ) PNP ट्रांजिस्टर



(ब) NPN ट्रांजिस्टर

प्रश्न 38. एक उभयनिष्ट आधार ट्रांजिस्टर के लिए $I_E = 1000\mu A$ तथा $I_c = 0.96mA$ है I_B ज्ञात कीजिए।

उत्तर- उत्सर्जक धारा$\left(I_E\right)$, संग्राहक धारा$\left(I_c\right)$ एवं आधार धारा$\left(I_B\right)$ में संबंध $I_E = I_B + I_c$ से $I_B = I_E - I_c$

$$I_B = 1000\mu A - 0.96mA = 1mA - 0.96mA$$

$$I_B = 0.04mA$$

शेखावाटी मिशन—100

प्रश्न 39. ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक एवं दोलित्र के रूप में काम में लेने के लिए किस प्रकार प्रचालन किया जाता है-

उत्तर- सक्रिय क्षेत्र में प्रचालन करते है इसके लिए उत्सर्जक आधार [E - B] संधि अग्र बायस में व आधार संग्रहक [B - C] संधि उत्क्रम बायस में होती है।

प्रश्न-40. धारा लाभ α एवं β में सम्बन्ध स्थापित किजिए।

उत्तर- ट्रांजिस्टर के किसी भी विन्यास के लिए-

$$\Delta I_E = \Delta I_B + \Delta I_C$$

ΔI_C का दोनो पक्षो मे भाग देने पर

$$\frac{\Delta I_E}{\Delta I_C} = \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C} + \frac{\Delta I_C}{\Delta I_C}$$

हम जानते है

$$\frac{\Delta I_E}{\Delta I_C} = \frac{1}{\alpha}, \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C} = \frac{1}{\beta}$$

अतः $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1+\beta}{\beta}$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$$

प्रश्न 41. उस ट्रांजिस्टर के लिए α का मान क्या होगा जिसके लिए $\beta = 19$ है ?

उत्तर- $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta} = \frac{19}{1+19} = \frac{19}{20} = 0.95$ (मात्रक हीन)

प्रश्न 42. एक ट्रांजिस्टर के लिए उभयनिष्ट आधार विन्यास धारा लाभ 0.99 है। इसी ट्रांजिस्टर का उभयनिष्ट उत्सर्जक विन्यास धारा लाभ कितना होगा ?

उत्तर- $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.99}{1-0.99} = \frac{0.99}{0.01} = 99$ (मात्रकहीन)

प्रश्न 43. निवेशी अभिलाक्षणिक वक्र किन-किन के मध्य खींचा जाता है ?

उत्तर- निर्गत वोल्टता को नियत रखते हुए निवेशी वोल्टता में परिवर्तन के संगत निवेशी धारा में परिवर्तन के मध्य आलेख खींचा जाता है।

प्रश्न-44 प्रवर्धक से क्या आशय है ?

उत्तर- प्रवर्धक से आशय ऐसी सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक युक्ति से है जिससे प्राप्त निर्गत संकेत का आयाम इस पर प्रयुक्त निवेशी संकेत के आयाम से अधिक होता है।

प्रश्न-45 उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में निवेशी संकेत एंव निर्गत संकेत में कला सम्बंध बताइये ।

उत्तर- 180^0 का कलान्तर (विपरीत कला) होता है।

प्रश्न-46. तार्किक द्वार क्या है ?

उत्तर- तार्किक द्वार ऐसा तर्क संगत परिपथ होता है जिसमें एक या अधिक निवेशी टर्मिनल किन्तु केवल एक निर्गत टर्मिनल होता हैं ।

प्रश्न-47. तार्किक द्वार की सत्यता सारणी क्या है ?

उत्तर- एक तार्किक द्वार के लिए निवेशी सकेतों की सभी संभावनाओं एंव उनके संगत निर्गत संकेतो को व्यक्त करने वाली सारणी को सत्यता सारणी कहते है।

प्रश्न-48. मूल तार्किक द्वारों के नाम लिखिये।

उत्तर- (i)OR Gate (ii) AND Gate (iii) NOT Gate

प्रश्न-49. NOR Gate and NAND Gate को सार्वत्रिक द्वार क्यों कहते है।

उत्तर- नॉर द्वार या नेन्ड द्वार का उपयोग कर ओर द्वार, ऐण्ड द्वार एवं नॉट द्वार बनाए जा सकेत है। इसलिए इन्हे सार्वत्रिक द्वार कहते है

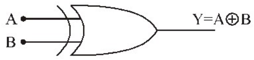
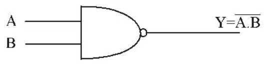
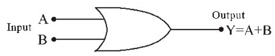
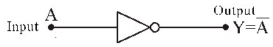
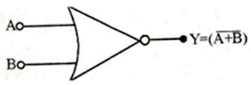
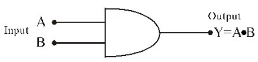
प्रश्न 50. XOR गेट की सत्यमान सारणी बनाइए।

उत्तर- XOR द्वार में निर्गत 1 तभी प्राप्त होता है जब निवेशी चरों A व B में से केवल एक ही 1 अवस्था में है,

A	B	Y = (A+B)
O	O	O
O	1	1
1	O	1
1	1	O

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न-51. सुमेलित कीजिए-

प्रतीक	तार्किक द्वार
1- 	(a) OR Gate
2- 	(b) AND Gate
3- 	(c) NOT Gate
4- 	(d) NOR Gate
5- 	(e) NAND Gate
6- 	(f) XOR Gate

उत्तर- 1-f, 2-e, 3-a, 4-c, 5-d, 6-b

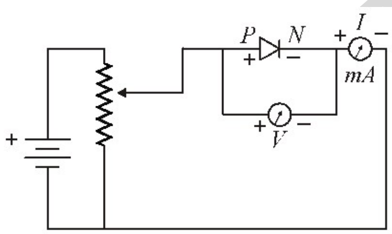
प्रश्न-52. उत्क्रम अभिनति की अवस्था में p-n सधि के लिए उत्क्रम भजंन की घटना को निम्नलिखित क्रियाविधियों द्वारा समझाए। (i) ऐवेलांशी भंजन (ii) जेनर भंजन

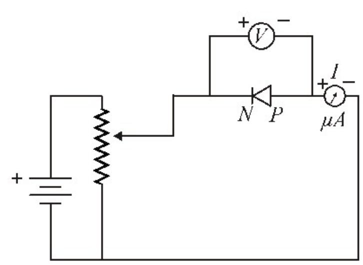
उत्तर- **(i) ऐवेलांशी भंजन-** उत्क्रम अभिनति विभव के उच्च मानो पर P व N क्षेत्रों के अल्पसंख्यक आवेश उच्च वेगो से त्वरित होकर जब संधि को पार करते है तो टक्करों के फलस्वरूप सहसंयोजी आबंधो को टोड़ते है जिससे नये इलेक्ट्रॉन-हाल युग्म मुक्त होते है। यह आवेश वाहक भी नये इलेक्ट्रोन-होल युग्म उत्पादित करते है । इस प्रकार उत्क्रम धारा तेजी से बढती है। यह प्रक्रिया ऐवेलांशी भंजन कहलाती है।

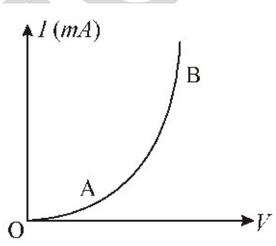
(ii) जेनर भंजन- जब डोंपिग अधिक होती है तो अवक्षय परत पतली होती है ऐसी स्थिति में उत्क्रम अभिनति विभव के कम मान पर भी संधि पर तीव्र विद्युत क्षेत्र हो जाता है जिससे संधि के निकट सहसंयोजी आबन्ध टूट जाते है। इस कारण धारा वाहको की संख्या मे वृद्धि होती है व धारा का मान तेजी से बढ़ता है। यह प्रक्रिया जेनर भंजन कहलाती है

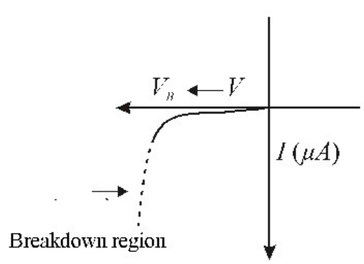
प्रश्न-53. P- N संधि डायोड अग्र एंव पश्च अभिलाक्षणिक प्राप्त करने के लिए प्रायोगिक व्यवस्था चित्र बनाइये एवं अग्र एवं पश्च अभिलाक्षणिक वक्र भी बनाये।

उत्तर-

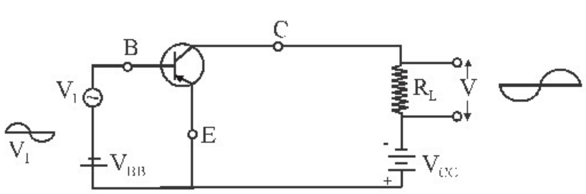








प्रश्न-54. उभयनिष्ठ - उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ चित्र बनाईये ।

उत्तर- 

प्रश्न-55. उभयनिष्ठ- उत्सर्जक प्रवर्धक के लिए धारा लाभ वोल्टता लाभ एवं शक्ति लाभ के सूत्र लिखिए।

उत्तर- धारा लाभ = निर्गत संकेत धारा/ निवेशी संकेत धारा = $\frac{I_C}{I_B}$

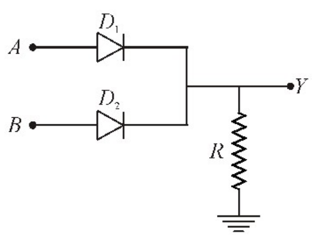
वोल्टता लाभ A_v = निर्गत संकेत वोल्टता/निवेशी संकेत वोल्टता = $\frac{V_0}{V_I} = \frac{I_e R_L}{I_B R_{ie}} = \beta \frac{R_L}{R_{ie}}$

शक्ति लाभ A_p = निर्गत संकेत शक्ति(P_0)/निवेशी संकेत शक्ति(P_i) $= \frac{V_0 I_C}{V_i I_B} = \beta \frac{R_L}{R_{ie}} \times \beta$

$$= \beta^2 \frac{R_L}{R_{ie}}$$

प्रश्न-56. डायोड पर आधारित द्विनिवेशी OR द्वार का चित्र बनाइये।

उत्तर-



महत्वपूर्ण -

1. P-N संधि डायोड के लिए अग्र एवं उत्क्रम अभिनति अभिलाक्षणिक वक्र बनाइये। इन अभिनतियों में संधि की मोटाई किस प्रकार बदलती है ? उत्क्रम भंजन की घटना किन -किन क्रियाविधियो द्वारा सम्पन्न हो सकती है।
2. दिष्टकरण किसे कहते है? पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र बनाकर इसकी क्रियाविधि को समझाइये। निवेशी एवं निर्गत वोल्टता के तरंग प्रारूप को प्रदर्शित कीजिए।
3. PNP ट्राजिस्टर के उभयनिष्ठ विन्यास में अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने का परिपथ चित्र बनाकर निवेशी एवं निर्गत अभिलाक्षाणिक को परिभाषित कर वक्र भी खीचिंए।

इकाई 10 (अध्याय 17)
विद्युत चुम्बकीय तरंगें एवं संचार

अतिघूत्तरात्मक 2(2) + लघूत्तरात्मक 2(1) = 4 अंक

प्रश्न 1. विद्युत चुम्बकीय तरंग में औसत ऊर्जा घनत्व संम्बंधित होता हैं -

(a) केवल विद्युत क्षेत्र से (b) केवल चुम्बकीय क्षेत्र से
(c) विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र दोनों से बराबर (d) औसत विद्युत घनत्व शून्य होता है।

प्रश्न 2. दूरसंचार से संबंधित तरंगे होती हैं -

(a) अवरक्त (b) दृश्य प्रकाश
(c) सूक्ष्म तरंग (d) पराबैंगनी किरण

प्रश्न 3. विद्युत चुम्बकीय तरंगे परिवहन नहीं करती हैं ?

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

प्रश्न 4. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के गुणधर्म के बारे में कौनसा कथन गलत हैं ?

(a) विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र सदिश एक ही समय व स्थान पर अधिकतम व न्यूनतम मान ग्रहण करते है।
(b) विद्युत चुम्बकीय तरंगों में ऊर्जा विद्युत व चुम्बकीय सदिशों में समान रूप से विभाजित होते है।
(c) विद्युत व चुम्बकीय दोनों सदिश एक-दूसरे के समान्तर होते हैं व तरंग संरचण की दिशा में लम्बवत् होते हैं।
(d) इन तरंगों को किसी पदार्थ माध्यम की आवश्यकता नहीं होती हैं।

प्रश्न 5. किसके लिए भू-तरंगे सम्भव हैं -

(a) लघु परास पर कम रेडियो आवृति (b) लघु परास पर उच्च रेडियो आवृति
(c) दीर्घ परास पर निम्न रेडियो आवृति (d) लघु परास निम्न कम रेडियो आवृति

प्रश्न 6. संचरण के किस तरीके के द्वारा रेडियो तरंगों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजा जा सकता हैं ?

(a) भू-तरंग संचरण (b) आकाश तरंग संचरण
(c) अन्तरिक्ष तरंग संचरण (d) ये सभी

प्रश्न 7. एक आयाम मॉडुलित तरंग में अधिकतम आयाम 10 V व न्यूनतम आयाम 2 V है। मॉडूलन सूचकांक m हैं -

(a) 2/3 (b) 1/3 (c) 3/4 (d) 1/5

मॉडूलन सूचकांक $m = \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}} = \frac{10-2}{10+2} = \frac{2}{3}$

उत्तर- 1. -c, 2. -c, 3. -b, 4. -c, 5. -a, 6. -d, 7. -a

प्रश्न 8. $\frac{1}{\sqrt{\mu_o \varepsilon_o}}$ का मान लिखिए।

उत्तर- $C = 3 \times 10^8 m/\sec$

प्रश्न 9. किसी माध्यम की आपेक्षिक पारगम्यता (μ_r), आपेक्षिक विद्युतशीलता (ε_r) व अपवर्तनांक (n) में संबंध लिखिए।

उत्तर- $n = \sqrt{\mu_r \varepsilon_r}$

प्रश्न 10. पॉयटिंग सदिश की $(\vec{S})$ परिभाषा लिखिए।

उत्तर- विद्युत-चुम्बकीय तरंग के लम्बवत एकांक क्षेत्रफल से ऊर्जा प्रवाह की दर को पॉयटिंग सदिश $(\vec{S})$ कहते है।

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_o}(\vec{E} \times \vec{B})$$

प्रश्न 11. किसी विद्युत-चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E, चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता B है तो विद्युत-चुम्बकीय तरंग में कुल ऊर्जा घनत्व दीजिए।

उत्तर- $u = \frac{1}{2}\varepsilon_o E^2 + \frac{B^2}{2\mu_o}$ (जहाँ माध्यम निर्वात है।)

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 12. माइक्रोवेव ऑवन में किस आवृति की सुक्ष्म तरंगें प्रयुक्त की जाती हैं

उत्तर- 3 GHz

प्रश्न 13. माइक्रोवेव आवन में चीनी मिट्टी के बर्तनों का उपयोग करते हैं, क्यों ?

उत्तर- ये सुक्ष्म तरंगों का अवशोषण नहीं करते है। इससे ऊर्जा की बचत होती है।

प्रश्न 14. विद्युत-चुम्बकीय तरंग में विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्रों में मध्य कलांतर दीजिए।

उत्तर- शून्य

प्रश्न 15. किसी विद्युत-चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र के आयाम व चुम्बकीय क्षेत्र के आयाम में संबंध दीजिए -

उत्तर- $E_m = CB_m$

प्रश्न 16. वह कौनसी घटना हैं जो विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के अनुप्रस्थ होने की पुष्टि करती हैं ?

उत्तर- ध्रुवण

प्रश्न 17. विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का प्रायोगिक प्रदर्शन सर्वप्रथम किसने किया ?

उत्तर- हर्टज

प्रश्न 18. रेडियों तरंगों का उत्पादन किस इलेक्ट्रोनिक युक्ति द्वारा किया जाता हैं, रेडियों तरंगों का एक उपयोग दीजिए।

उत्तर- LC दोलित्र

उपयोगः- रेडियो तरंगों का उपयोग रेडियो व टेलीविजन की संचार प्रणालियों में किया जाता है।

प्रश्न 19. FM रेडियो बैंड की परास दीजिए।

उत्तर- 88 MHz से 108 MHz

प्रश्न 20. उन विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का नाम दीजिए, जिनकी आवृति मुख्यतः GHz में होती हैं, इनके दो उपयोग भी दीजिए।

उत्तर- सूक्ष्म तरंगे

उपयोगः- 1. माइक्रोवेव ऑवन में। 2. गति मापक यंत्रों में। 3. नेविगेशन के लिए राडार प्रणाली में।

प्रश्न 21. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के सचरण के दौरान ऊर्जा घनत्व में विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र की ऊर्जाओं का अनुपात क्या होगा ?

उत्तर- 1 : 1

प्रश्न 22. सूक्ष्म तरंगों का उत्पादन करने वाली युक्तियों के नाम दीजिए।

उत्तर- क्लिस्ट्रॉन, मेग्नेट्रॉन

प्रश्न 23. ऊष्मीय विकिरणों को विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में किस नाम से जाना जाता है। इन विकिरणों के दो उपयोग दीजिए।

उत्तर- अवरक्त विकिरण।

उपयोग :- 1. रिमोट कंट्रोल में 2. काय चिकित्सा में

प्रश्न 24. दृश्य प्रकाश कि तरंगदैर्ध्य परास लिखिए

उत्तर- 380 nm से 780 nm

प्रश्न 25. मानव नेत्र की संवेदनशीलता कौनसे रंग हेतु सर्वाधिक होती हैं।

उत्तर- पीलारंग (550 nm)

प्रश्न 26. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के चार मुख्य गुण लिखिये।

उत्तर- विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रमुख गुण निम्नलिखित हैं-

1. विद्युत चुम्बकीय तरंगे निर्वात में भी गमन कर सकती हैं। निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंग का वेग सभी आवृतियों के लिए समान (अर्थात् $C = 3\times10^8$ m/s) होता है।

2. विद्युत चुम्बकीय तरंगों में विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र दोनों समान कला में संचारित होते हैं तथा इनकी दिशा तरंग संचरण की दिशा के लम्बवत् एवं परस्पर लम्बवत् होती है। अर्थात् विद्युत चुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ प्रगामी तरंगें होती है।

3. विद्युत चुम्बकीय तरंगें जब किसी सतह पर आपतित होती हैं तो उस सतह पर दाब आरोपित करती है। जिसे **विकिरण दाब** कहते है।

4. विद्युत चुम्बकीय तरंगें तरंगों के गुण जैसे परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन इत्यादि प्रदर्शित करती है।

शेखावाटी मिशन-100

प्रश्न 27. संचार किसे कहते हैं ?

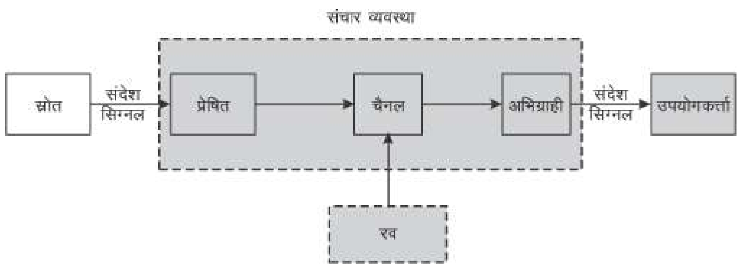
उत्तर- संचार शब्द का अर्थ हैं सन्देश (Information) या सूचनाओं को पूर्ण सही रूप से एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक पहुँचाना।

प्रश्न 28. संचार तंत्र में कितने और कौन-कौन से भाग होते हैं ?

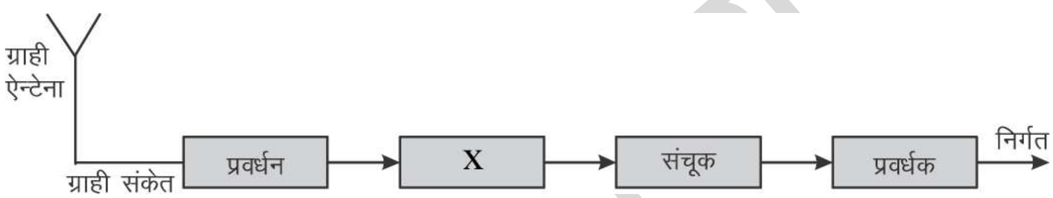
उत्तर- संचार तंत्र में मुख्य रूप से तीन भाग होते हैं।

1. प्रेषी (Transmitter)
2. संचरण का माध्यम (Communication Medium)
3. ग्राही (Receiver

संचार तंत्र का ब्लॉक आरेख निम्न होगा -



प्रश्न 29. आयाम मॉडूलित तरंग के लिए प्रदत अभिग्राही ब्लॉक-आरेख में भाग X का नाम लिखिए।



उत्तर- भाग X मध्य आवृति स्टेज (I.F.) है।

प्रश्न 30. पराबैंगनी प्रकाश के दो उपयोग लिखिए ।

उत्तर- उपयोग :-
1. जलशोधन में जीवाणुओं को मारने में। (UV Filter)
2. नेत्र शल्य चिकित्सा में काम आने वाली LASIK प्रणाली में

प्रश्न 31. X- किरणों का उत्पादन किस प्रकार किया जाता हैं ? इसके दो उपयोग दीजिए।

उत्तर- उच्च ऊर्जा के इलेक्ट्रान पुंज की उच्च गलनांक वाले धात्विक लक्ष्य पर बौछार करके (कूलिज नलिका में) X- किरणों का उत्पादन किया जाता हैं।

उपयोग :-
1. कैंसर ऊतकों को नष्ट करने में
2. फ्रेक्चर का पता लगाने में।
3. क्रिस्टल संरचना के अध्ययन में।

प्रश्न 32. जब अल्फा-क्षय या बीटा-क्षय के उपरांत नाभिक उतेजित अवस्था से मूल अवस्था में संक्रमण करता हैं तो कौनसे विद्युत-चुम्बकीय विकिरण उत्सर्जित होते हैं।

उत्तर- गामा किरणें

प्रश्न 33. विद्युत चुम्बकीय तरंगों को उनकी आवृत्ति के बढ़ते (तरंगदैर्ध्य के घटते) क्रम में लिखिए।

उत्तर- रेडियो तरंगें, सुक्ष्म तरंगे, अवरक्त तरंगें, दृश्य प्रकाश, पराबैंगनी तरंगे, x -किरणें, γ -किरणें।

प्रश्न 34. मॉडुलन किसे कहते हैं ?

उत्तर- निम्न आवृति के संदेश संकेतों को लम्बी दूरियों तक संचरित करने के लिए उनको उच्च आवृति की वाहक तरंग पर अध्यारोपित किया जाता हैं, यही प्रक्रिया मॉडुलन कहलाती हैं।

प्रश्न 35. एनालोग मॉडुलन कितने प्रकार का होता है ?

उत्तर- तीन प्रकार का। 1. आयाम मॉडूलन, 2. आवृत्ति मॉडूलन 3. कला मॉडूलन

प्रश्न 36. मॉडूलन क्यों आवश्यक है ?

उत्तर- मॉडूलन की संचार तंत्र में आवश्यकता के निम्न कारण हैं

1. **वास्तविक ऐन्टिना की लम्बाई :** तरंग के संचरण के लिए, ऐन्टिना की ऊँचाई तरंग की तरंगदैर्ध्य के तुलना में होनी चाहिये। जब तक मॉडूलन नहीं किया जाता हैं तब तक ऐन्टिना का आकार बहुत अधिक होता हैं।

2. **ऐन्टिना के द्वारा प्रभावी विकिरित शक्ति -** l लम्बाई के रेखीय एन्टिना के द्वारा विकिरित शक्ति (P)

$$P \propto \frac{1}{l^2}$$

यदि लम्बाई कम हैं तब विकिरित शक्ति अधिक होती हैं, जिससे लम्बी दूरी तक संचरण होता है।

3. **प्रचालन की सीमा :** एक तरंग की आवृति अधिक होने पर उसकी शक्ति अधिक होती हैं और लम्बी दूरी तक संचरण होता हैं, अतः मॉडूलन के लिए अधिक आवृति की आवश्यकता होती हैं।

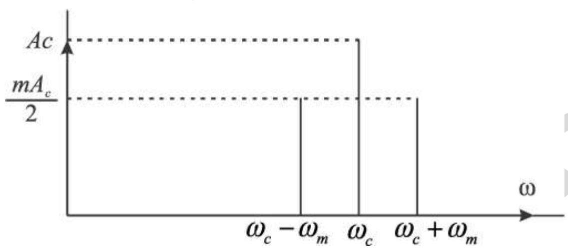
4. **बिना तार का संचरण :** लम्बी दूरी के रेडियों संचरण के लिए बिना तार से संचरण होना चाहिये। उच्च आवृति के संकेत ऐन्टिना से विकिरित होते हैं जबकि कम आवृति के संकेतों का संचरण नहीं हो पाता है। इस कारण मॉडूलन की आवश्यकता होती है।

प्रश्न 37. यदि $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ एक विद्युत-चुम्बकीय तरंग के विद्युत एवं चुम्बकीय तरंग के विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र सदिश है तो विद्युत-चुम्बकीय तरंग का संचरण किस दिशा में होगा।

उत्तर- $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ के तल के लम्बवत् या $\left(\vec{E} \times \vec{B}\right)$ की दिशा में ।

प्रश्न 38. किसी आयाम मॉडूलित संकेत के आयाम व कोणीय आवृत्ति के बीच ग्राफ दीजिए।

उत्तर-



प्रश्न 39. यदि वाहक तरंग की कोणीय आवृत्ति (ω_c) तथा संदेश तरंग की कोणीय (ω_m) है, तो निम्न व उच्च पार्श्व बैंड की कोणीय आवृत्ति लिखिए।

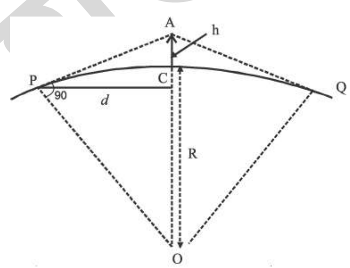
उत्तर- निम्न पार्श्व बैंड $=(\omega_c - \omega_m)$, उच्च पार्श्व बैंड $=(\omega_c + \omega_m)$

प्रश्न 40. बिन्दु से बिन्दू संचार का उदाहरण लिखिए।

उत्तर- टेलीफोन

प्रश्न 41. आकाश तरंग संचरण द्वारा प्रसारण की अधिकतम दूरी तथा ऐन्टेना की ऊँचाई में मध्य संबंध स्थापित कीजिए।

उत्तर- माना A ऐन्टेना है जो पृथ्वी की सतह से h ऊँचाई पर स्थित है। पृथ्वी की गोलाई के कारण A से उत्सर्जित तरंगे सीधी रेखा में गमन करती हुई चित्रानुसार PQ परास में पहुँच सकती है। ऐन्टेना की स्थित C से प्रसारण दूरी CP ≈ CQ = d है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R तथा केन्द्र O है तो समकोण ΔOPA में -



या $OA^2 = OP^2 + PA^2$

या $(R + h)^2 = R^2 + d^2$

या $R^2 + h^2 + 2Rh = R^2 + d^2$

या $d^2 = h^2 + 2Rh$

या $d^2 = h(h + 2R)$ $\quad [\because h << R]$

या $d^2 = h(2R)$

या $d = \sqrt{2Rh}$

शेखावाटी मिशन—100

प्रश्न 42. एक TV टॉवर की ऊँचाई h है, यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है तब TV प्रसारण के द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल लिखिए। (यदि h <R)

उत्तर- $A = 2\pi Rh$

प्रश्न 43. अधिक दूरी तक संचरण के लिए किस विधि का उपयोग किया जाता है ?

उत्तर- व्योम तरंग संचरण।

प्रश्न 44. व्योम तरंगों द्वारा दूरस्थ स्थानों तक संकेतों के प्रसारण हेतु आवृत्ति सीमा क्या है ?

उत्तर- 30 MHz

प्रश्न 45. आकाश तरंग संचरण को LOS रेडियों संचरण भी कहा जाता है, क्यों ?

उत्तर- आकाश तरंग संचरण में मॉडुलित तरंगें सीधे प्रेषित्र से अभिग्राही तक दृष्टि रेखा (Line of sight) में संचारित होती है, इसी कारण इसे LOS रेडियों संचरण भी कहा जाता है।

प्रश्न 46. यदि प्रेषित्र ऐन्टेना की ऊँचाई h_T है, अभिग्राही ऐन्टेना की ऊँचाई h_R तो दृष्टि रेखा संचार विधा (LOS) में संतोषजनक संचार हेतु प्रेषित्र व अभिग्राही के मध्य अधिकतम दूरी क्या होगी ? (पृथ्वी की त्रिज्या = R)

उत्तर- LOS विधा में प्रेषित्र व अभिग्राही के मध्य अधिकतम दूरी।

$$D_{\max} = \sqrt{2Rh_T} + \sqrt{2Rh_R}$$

प्रश्न 47. तरंग संचरण की किस विधि में मॉडुलित तरंगें आयन मण्डल से पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण अभिग्राही तक पहुँचती है ?

उत्तर- व्योम तरंग संचरण।

प्रश्न 48. भू-तरंग संचरण कम आवृत्ति के लिए ही अधिक उपयुक्त है, क्यों ?

उत्तर- भू-तरंग पृथ्वी पृष्ठ के समीप संचारित होती है, जिससे पृथ्वी सतह द्वारा इनका अवशोषण होता है जब अधिक आवृत्ति रखी जाती है तो इन तरंगों का पृथ्वी तल द्वारा अधिक अवशोषण होता है, इसी कारण भू-तरंगों की आवृत्ति 1MHz से कम रखी जाती है।

प्रश्न 49. सुमेलित कीजिए।

Column-I	**Column-II**
1. यदि वि.चु. तरंगों के लिए सतह पूर्ण अवशोषक हो, तब सतह को स्थानान्तरित कुल संवेग	(a) $p = \frac{U}{c}$
2. यदि वि.चु. तरंगों के लिए सतह पूर्ण परावर्तक हो तब सतह को स्थानान्तरित कुल संवेग	(b) $p = \frac{2U}{c}$
3. यदि वि.चु. तरंगों के लिए सतह पूर्ण अवशोषक हो, तब सतह पर आरोपित दाब	(c) $P = \frac{I}{c}$
4. यदि वि.चु. तरंगों के लिए सतह पूर्ण परावर्तक हो, तब सतह पर आरोपित दाब	(d) $P = \frac{2I}{c}$

उत्तर- 1. -a, 2. -b, 3.-c, 4. -d (U- स्थानान्तरित ऊर्जा, I- तरंग की तीव्रता)

प्रश्न 50. आयाम मॉडुलन सूचकांक (m) के लिए सुमेलित कीजिए।

Column-I	**Column-II**
1. $m = 0$	(a) अति मॉडूलन
2. $m \geq 1$	(b) कोई मॉडूलन नहीं
3. $0 < m < 1$	(c) सामान्य मॉडूलन

उत्तर- 1. -b, 2. -a, 3. -c

शेखावाटी मिशन–100

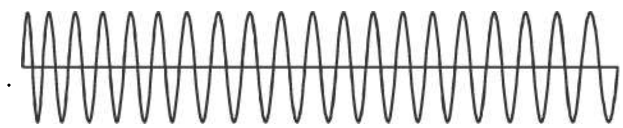
प्रश्न 51. मैक्सवेल समीकरणों को सुमेलित कीजिए।

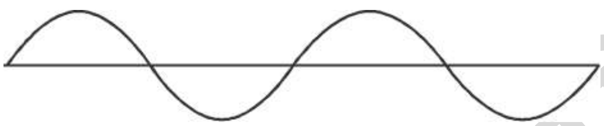
Column-I	**Column-II**
1. $\int \vec{E}.\vec{dA} = \frac{q}{\varepsilon_o}$	(a) स्थिर विद्युत के गाउस का नियम
2. $\int \vec{B}.\vec{dA} = 0$	(b) चुम्बकत्व में गाउस का नियम
3. $\int \vec{E}.\vec{dl} = -\frac{d\phi_B}{dt}$	(c) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का फैराडे का नियम
4. $\int \vec{B}.\vec{dl} = \mu_o I + \mu_o \varepsilon_o \frac{d\phi_E}{dt}$	(d) ऐम्पियर-मैक्सवेल का नियम

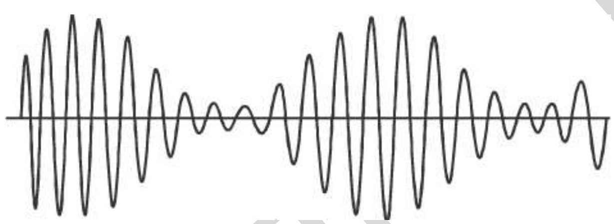
उत्तर- 1. -a, 2. -b, 3.-c, 4. -d

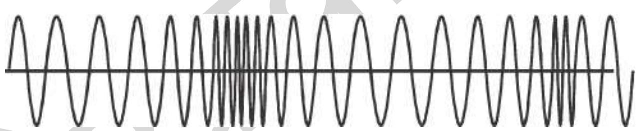
प्रश्न 52. सुमेलित कीजिए।

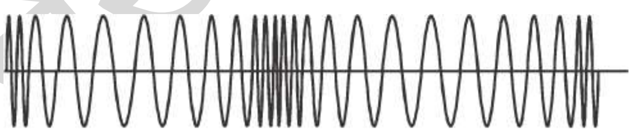
Column-I **Column-II**

1 .  (a) मॉडूलक तरंग

2.  (b) वाहक तरंग

3.  (c) आवृत्ति मॉडूलित तरंग

4.  (d) कला मॉडूलित तरंग

5.  (d) आयाम मॉडूलित तरंग

उत्तर- 1. -b, 2. -a, 3.-e, 4. -c 5. -d

प्रश्न 53. मॉडूलन सूचकांक किसे कहते है ?

उत्तर- मॉडूलित तरंग के आयाम (A_m) एवं वाहक तरंग के आयाम (A_c) के अनुपात को मॉडूलन सूचकांक कहते है। मॉडूलन सूचकांक(m) = A_m/A_c

मॉडल-पेपर

प्रश्न 1. बहुविकल्प प्रश्नों के सही विकल्प का चयन कर उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में लिखिए- **(1 x 10 = 10)**

(i) यदि दो आवेशों के मध्य काँच की प्लेट रख दी जाये तब उनके मध्य कार्यरत विद्युत बल पूर्व की तुलना में हो जायेगा-

(a) अधिक (b) कम (c) शून्य (d) अनन्त

(ii) राशि जिसका मात्रक एम्पियर-सेकण्ड के तुल्य हैं-

(a) धारा (b) शक्ति (c) आवेश (d) ऊर्जा

(iii) ट्रांसफार्मर की क्रोड पटलित होती है ताकि-

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

(c) क्रोड की चुम्बकीय संतृप्ति का मान बढ़ जाए (d) भंवर धाराओं के कारण ऊर्जा हानि कम हो।

(iv) पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का उर्ध्वाधर घटक शून्य होता है-

(a) चुम्बकीय ध्रुव (b) भौगोलिक ध्रुव (c) चुम्बकीय निरक्ष (d) कही भी नहीं

(v) एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में **V** व **I** के मध्य कलान्तर का कारण है-

(a) प्रतिरोध (b) प्रतिघात (c) प्रतिरोध व प्रतिघात दोनों (d) कोई नहीं

(vi) यदि प्रिज्म का अपवर्तक कोण 60^0 है तथा न्युनतम विचलन कोण 30^0 है तब आपतन कोण क्या होगा?

(a) 30^0 (b) 45^0 (c) 60^0 (d) 90^0

(vii) प्रकाश विद्युत प्रभाव में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा होती है।

(a) आपतित फोटोन की ऊर्जा से अधिक

(b) आपतित फोटोन की ऊर्जा से कम

(c) आपतित फोटोन की ऊर्जा से बराबर

(d) आपतित प्रकाश की तीव्रता के अनुक्रमानुपाती

(viii) तत्व जिसके लिए प्रति न्युक्लियोन बन्धन ऊर्जा कर मान अधिकतम होती है-

(a) Fe^{56} (b) U^{238} (c) Pb^{207} (d) Zn^{64}

(ix) **N** प्रकार के अर्द्धचालक प्राप्त करने के लिए नैज अर्द्धचालक में मिलायी जाने वाली अशुद्धि है-

(a)Ga (c) B (d) Sb

(x) दूरसंचार से संबंधित तरंगे होती है-

(a) दृश्य प्रकाश (b) अवरक्त (c) सुक्ष्मतरंग (d) पराबैंगनी तरंग

प्रश्न संख्या 2 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 2. विद्युत क्षेत्र की रेखाएं चित्रित कीजिए। यदि

(i) $Q > 0$ (ii) $Q < 0$

प्रश्न 3. किरचॉफ का लूप नियम किस संरक्षण नियम पर आधारित है।

प्रश्न 4. एम्पीयर का परिपथिय नियम लिखिए।

प्रश्न 5. उस स्थान पर नति कोण कितना होगा, जहाँ पृथ्वी के चु. क्षेत्र के उर्ध्वाधर घटक एवं क्षैतिज घटक का अनुपात $\frac{1}{\sqrt{3}}$ है।

प्रश्न 6. कला संबंध स्त्रोत किसे कहते है?

प्रश्न 7. निरोधी विभव को परिभाषित कीजिए।

प्रश्न 8. **NOR** द्वार की सत्यमान सारणी बनाइए।

प्रश्न संख्या 9 से 11 के उत्तर पुस्तिका में लिखिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 9. किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता दूरी के .... होती है।

प्रश्न 10. क्यूरी नियमानुसार किसी अनुचुम्बकीय पदार्थ की .... परम ताप के **T** व्युत्क्रमानुपाती है।

प्रश्न 11. क्षीण आवृत्ति संकेतो को उच्च्व आवृत्ति संकेतो पर अध्यारोपित करने की प्रक्रिया .... कहलाती है।

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 12. ज्यावक्रीय वोल्टता **V=200sin 314t** किसी 10Ω प्रतिरोध पर कार्य करता है। गणना कीजिए-
(i) आवृति (ii) I_{rms} **1+1=2**

प्रश्न 13. एक धातु का कार्यफलन **3.31 eV** है। इस पर 3×10^{-7} मीटर तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित होता है। ज्ञात कीजिए- **1+1=2**
(i) देहली आवृत्ति (ii) आपतित फोटोन की ऊर्जा

प्रश्न 14. किसी नाभिक के लिए बंधन ऊर्जा एवं द्रव्यमान क्षति को समझाइए। **2**

प्रश्न 15. एक आयाम मॉडुलित तरंग में अधिकतम आयाम **10V** तथा न्यूनतम आयाम **2V** है तो मॉडलन सूचकांक ज्ञात करें। **2**

<u>खण्ड-स</u>

प्रश्न 16. मीटर सेतु किस सिद्धान्त पर कार्य करता है? इसकी सहायता से किसी अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करने का व्यंजक प्राप्त कीजिए। **1+2=3**

अथवा

विभवमापी का सिद्धान्त लिखिए। विभवमापी द्वारा एक प्रायमिक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करने का व्यंजक प्राप्त कीजिए। **1+2=3**

प्रश्न 17. एक चल कुण्डली धारामापी को वोल्टमीटर में किस प्रकार परिवर्तित किया जा सकता है? वोल्टमीटर के प्रतिरोध की गणना कीजिए। आवश्यक चित्र भी बनाइए। **1+1+1=3**

अथवा

दो समान्तर धारावाही चालकों के रूप मध्य चुम्बकीय बल ज्ञात कीजिए। एम्पीयर की मानक परिभाषा लिखिए। आवश्यक चित्र भी बनाइए। **1+1+1=3**

प्रश्न 18. दो कला सम्बद्ध स्त्रोतों की तीव्रताएँ **9 I** व **I** है। इनके द्वारा उत्पन्न व्यत्तिकरण प्रतिरूप में अधिकतम और न्यूनतम तीव्रताओं में अनुपात ज्ञात कीजिए। **3**

अथवा

I और **4 I** तीव्रताओं के दो स्त्रोतों से प्राप्त तरंगों के व्यत्तिकरण प्रतिरूप में उन बिन्दुओं पर आयाम की गणना कीजिए जहाँ कलान्तर

(i) $\frac{\pi}{3}$ और **(ii)** π है। **3**

प्रश्न 19. हाइड्रोजन परमाणु में उनकी **n** वीं कक्षा में किसी e^- की ऊर्जा $E_n = \frac{-13.6}{n^2} eV$ द्वारा दी जाती है। e^- को मूल अवस्था से द्वितीय उतेजित अवस्था में ले जाने के लिए कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होगी? **3**

अथवा

H स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की रेखाओं के अधिकतम तथा न्यूनतम तरंगदैर्ध्य **R** के पदों में ज्ञात कर उनका अनुपात ज्ञात कीजिए। **3**

<u>खण्ड-द</u>

प्रश्न 20. **P-N-P** प्रकार के ट्रांजिस्टर का उपयोग करते हुए उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक को समझाइए। इसके धारा लाभ, वोल्टता लाभ तथा शक्ति लाभ ज्ञात कीजिए। **2.5 + 1.5=4**

अथवा

P-N संधि डायोड क्या है? चित्र की सहायता से समझाइये कि संधि के निकट अवक्षय क्षेत्र का निर्माण कैसे होता है? यह भी समझाइयए कि क्या होता है जब संधि **1+1+1+1=4**
(i) अग्र बायसित हो **(ii)** उत्क्रम बायसित हो

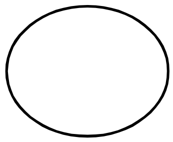
प्रश्न 21. एक **R-C** परिपथ को $V=V_0$ **Sin wt** प्रत्यावर्ती स्त्रोत से जोड़ा गया है। फेजर आरेख की सहायता से प्रतिबाधा का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक फेजर आरेख बनाइए। **3+1=4**

अथवा

समरूप चु.क्षेत्र में घूर्णन करती धातु की छड़ में प्रेरित विद्युत वाहक बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र भी बनाइए। **3+1=4**

शेखावाटी मिशन–100

प्रश्न 22. स्थिर वैद्युतिकी के लिए गाउस नियम का कथन लिखिए। चित्र बनाकर एक समान आवेशित अनन्त अचालक समतल चादर के कारण इसके नजदीक किसी बिंदु पर वि. क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। दिए गए चित्र में पृष्ठ से निर्गत वि. फ्लक्स का मान ज्ञात कीजिए। **1+2+1=4**



$q_1 = -2\mu c$

$q_2 = 1\mu c$

अथवा

वि. द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए। विद्युत द्विध्रुव के कारण उसके निरक्षीय रेखा पर स्थित किसी बिंदु पर परिणामी वि. क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **1+2+1=4**

अथवा

संधारित्र किसे कहते है ? गोलीय संधारित्र की धारिता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। आवश्यक चित्र बनाइए। **1+2+1=4**

प्रश्न 23. न्यूनतम विचलन कोण क्या होता है ? विचलन कोण का मान किसी प्रिज्म के लिए आपतन कोण के साथ किस प्रकार बदलता है आरेख द्वारा समझाइए। किसी प्रिज्म के लिए सूत्र अपवर्तनांक $\mu = \dfrac{\sin\left(\dfrac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\dfrac{A}{2}\right)}$ की व्युत्पति कीजिए। यहाँ **A** व δ_m क्रमशः प्रिज्म कोण व न्यूनतम विचलन कोण है। **1+1+2=4**

अथवा

संपोषी व विनाशी व्यतिकरण के लिए प्रतिबंध प्राप्त कीजिए। यदि दोनों तरंगों का आयाम समान हो तो उनकी परिणामी तीव्रता कलान्तर ϕ के लिए क्या होगी? दो कला सम्बद्ध प्रकाश तरंगों द्वारा उत्पन्न व्यतिकरण की गणितीय विवेचना कीजिए। **1+1+2=4**

अथवा

कला सम्बद्ध स्त्रोत किसे कहते हैं ? प्रकाश तरंगों के व्यतिकरण को परिभाषित कीजिए। यंग के द्विस्लिट प्रयोग में प्राप्त फ्रिन्ज चौड़ाई दीप्त य अदीप्त फ्रिन्जों के लिए समान होता है, व्यंजक प्राप्त कर सिद्ध कीजिए। **1+1+2=4**

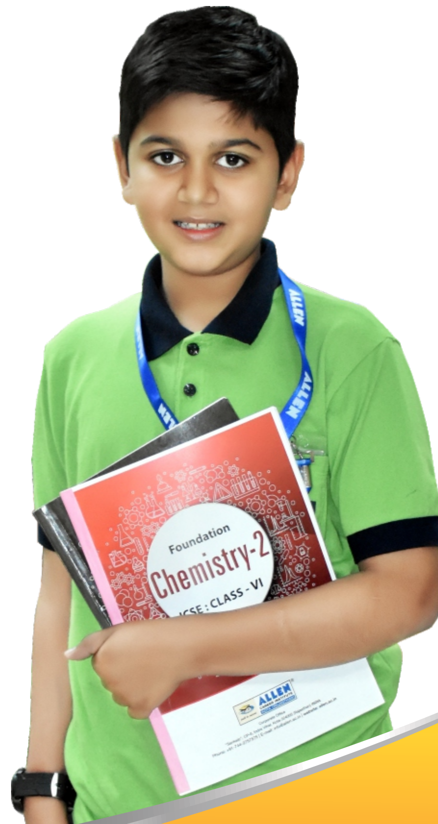
शेखावाटी मिशन–100

ALLEN® CAREER INSTITUTE
path to success
KOTA (RAJASTHAN)
SIKAR, RAJASTHAN

सपने होंगे सच

Pre-Nurture & Career Foundation Division

Class 6^{th} to 10^{th} | NTSE | OLYMPIADS & BOARD



Admission Open

Session 2021-22

New Batches for

Class 6^{th} to 10^{th}

7 April & 12 May 2021

(*ENGLISH MEDIUM*)

Strong Foundation Leads to

EXTRAORDINARY RESULTS

ALLEN SIKAR
Classroom Students
Qualified for

INMO
Indian National Mathematical Olympiad
&
INJSO
Indian National Junior Science Olympiad
(Conducted by HBCSE)

KRISH GUPTA
Class: 10^{th}

DINESH BENIWAL
Class: 10^{th}

HIMANSHU THALOR
Class: 9^{th}

ALLEN® SIKAR Result : JEE (Adv.) 2020

प्रथम वर्ष में ही JEE (Adv.) का सर्वश्रेष्ठ परिणाम

AIR **736**

AIR **836**

SUBHASH
Classroom Student

KULDEEP SINGH CHOUHAN
Classroom Student

ALLEN® SIKAR Result : JEE (Main) 2021 (Feb. Attempt)

दो साल बेमिसाल

एलन सीकर ने गढ़े कीर्तिमान,
जेईई-मेन में दिए
शेखावाटी टॉपर्स

MATHEMATICS
100
PERCENTILE

शेखावाटी टॉपर

शेखावाटी गर्ल्स टॉपर

ROHIT KUMAR
Classroom
99.9892474 %tile

SAKSHI GUPTA
Classroom
99.8925637 %tile

ALLEN® SIKAR Result : NEET (UG) 2020

प्रथम वर्ष में एलन सीकर, क्लासरूम के 165 + विद्यार्थियों को मिला सरकारी मेडिकल कॉलेज में प्रवेश

680/720
AIR 695
AIIMS Jodhpur

675/720
AIR 866
AIIMS Jodhpur

LAVPREET KAUR GILL
Classroom Student

AYUSH SHARMA
Classroom Student

- Lady Hardinge Medical College, Delhi — **SARVANISHTHA**
- All India Institute Of Medical Sciences, Jodhpur — **RAHUL BHINCHAR**
- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **JITENDRA P.S. RATHORE**
- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **AYUSH CHOUDHARY**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **RAVEENA CHOUDHARY**
- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **AAKANKSHA CHAUDHARY**
- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **RAMPRATAP CHOUDHARY**

- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **PRACHI RAJPUROHIT**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **NIKITA**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **DAYANAND JYANI**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **ANNU**
- Swai Man Singh Medical College, Jaipur — **DEEPIKA GOENKA**
- Rajasthan University Of Health Sciences, Jaipur — **OM PRAKASH JAT**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **PRAVEEN KUMAR YADAV**

- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **ADITI**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **MANASVI JANGIR**
- All India Institute Of Medical Sciences, Nagpur — **SANJAY SAIN**
- All India Institute Of Medical Sciences, Raebareli — **SUMIT CHOUDHARY**
- Dr. Sampurnanand Medical College, Jodhpur — **ANKIT**
- Sardar Patel Medical College, Bikaner — **HEMANT DHAYAL**

UPCOMING NEW BATCHES for JEE (Main+Adv.) & NEET (UG)

(Hindi & English Medium)

NURTURE BATCH	ENTHUSIAST BATCH	LEADER BATCH
(For Class 10th to 11th Moving Students) Starting from	(For Class 11th to 12th Moving Students) Starting from	(For Class 12th Appeared / Pass Students) Starting from
2, 9, 16 June & 30 June 2021	**7 April 2021** Both 11th & 12th syllabus will be covered	**2 June & 16 June 2021**

ALLEN® SIKAR

TEAM ALLEN @ SIKAR

एलन स्कॉलरशिप एडमिशन टेस्ट
(ASAT)

04, 11, 25 अप्रैल 2021 | 09, 23, 30 मई 2021,
06, 13, 20, 27 जून 2021

90% तक स्कॉलरशिप

ALLEN® CAREER INSTITUTE KOTA (RAJASTHAN)
path to success

DOWNLOAD **FREE** SAMPLE PAPERS

ALLEN Sikar Center: "SANSKAR," Near Piprali Circle, Sikar-Jhunjhunu Bypass, Piprali Road, Samrathpura, Sikar
Tel.: 01572-262400 | **E-mail :** sikar@allen.ac.in

Corporate Office : "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Raj.) INDIA, 324005
Tel.: 0744-2757575 | **Email:** info@allen.ac.in | **Web:** www.allen.ac.in

ALLEN Info & Admission App
Download from Google play

www.allen.ac.in/sikar | facebook.com/allensikar | twitter.com/allensikar | youtube.com/allencareerinstitute