MODEL PAPER – 2

- परीक्षार्थियों के लिये निर्देश MODEL PAPER – 1 के समान होगा।

खण्ड–अ (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

प्रश्न संख्या 1 से 70 तक के प्रत्येक प्रश्न के साथ चार विकल्प दिये गए हैं, जिनमें से एक सही है। अपने द्वारा चुने गए सही विकल्प को OMR शीट पर चिह्नित करें। किन्हीं 35 प्रश्नों का उत्तर दें। $35 \times 1 = 35$

1. r दूरी से विलग दो इलेक्ट्रॉनों के बीच लगने वाला बल समानुपाती होता है
(A) r के (B) r^2 के (C) r^{-2} के (D) r^{-1} के

2. विद्युत फ्लक्स का विमीय सूत्र होता है
(A) $[ML^2T^{-3}I^{-1}]$ (B) $[ML^3T^{-3}I^{-1}]$ (C) $[ML^2T^{-3}I^{-1}]$ (D) $[ML^3T^{-3}]$

3. $\vec{P}$ विद्युत आघूर्ण वाले एक विद्युत द्विध्रुव $\vec{E}$ तीव्रता वाले विद्युत क्षेत्र में रखा जाए तो उस पर लगने वाला बल आघूर्ण होगा।
(A) $\vec{P} \times \vec{E}$ (B) $\vec{P} . \vec{E}$ (C) $\vec{P} + \vec{E}$ (D) $\vec{P} - \vec{E}$

4. एकांक आवेश को समविभवीय सतह पर x मीटर ले जाने में किया गया कार्य होता है
(A) x j (B) $\frac{1}{x}$ j (C) शून्य (D) x^2 j

5. आवेशित खोखले गोलीय चालक के अंदर विद्युत तीव्रता होती है
(A) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (B) ϵ_0 (C) शून्य (D) $\frac{\epsilon_0}{\sigma}$

6. एक चालक, जिसकी धारिता 20 mF है, को 1000 V तक आवेशित किया जाता है। चालक की स्थितिज ऊर्जा होगा
(A) 20×10^4 J (B) 10^4 J (C) 20×10^3 J (D) 10^3 J

7. सेल का इ एम एफ मापा जाता है
(A) वोल्टमीटर से (B) विभवमापी से
(C) ऐम्मीटर से (D) वोल्टामीटर से

8. किरचॉफ का धारा नियम किस राशि के संरक्षण सिद्धांत से संबंधित है ?
(A) संवेग (B) ऊर्जा
(C) आवेश (D) कोणीय संवेग

9. इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) में मापा जाता है
(A) विभवांतर (B) आवेश (C) ऊर्जा (D) धारा

10. चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में स्थित $\vec{M}$ चुंबकीय आघुर्ण वाले धारा-पास द्वारा अनुभूत बल आघूर्ण $(\vec{\tau})$ का मान होता है
(A) $\vec{\tau} = \vec{M} \times \vec{B}$ (B) $\vec{\tau} = \vec{B} \times \vec{M}$
(C) $\vec{\tau} = \frac{\vec{M}}{\vec{B}}$ (D) $\vec{\tau} = \frac{\vec{B}}{\vec{M}}$

11. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध G है। मुख्य धारा का 1 प्रतिशत ही गैल्वेनोमीटर में प्रवाहित हो इसके लिए शंट का मान होना चाहिए
(A) $\frac{G}{99}$ (B) $\frac{G}{99}$ (C) $\frac{G}{100}$ (D) $\frac{99G}{100}$

12. किसी वृत्ताकार कुण्डली में धारा प्रवाहित की जाती है। यदि कुण्डली की त्रिज्या दुगुनी कर दिया जाये, तो उसे केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का मान हो जाएगा
(A) बराबर (B) आधा (C) दुगुना (D) चौ गुना

13. डायनेमो के कार्य का सिद्धांत आधारित है
(A) धारा के ऊष्मीय प्रभाव पर (B) विद्युत-चुंबकीय प्रेरण पर
(C) प्रेरित चुंबकत्व पर (D) प्रेरित विद्युत पर

14. स्वप्रेरकत्व का मात्रक है
(A) वेबर (B) ओम (Ω) (C) हेनरी (D) गॉस

15. किसी उच्चायी ट्रांसफार्मर के प्राइमरी और सेकेंडरी में क्रमशः N_1 और N_2 लपेटे है। तब
(A) $N_1 > N_2$ (B) $N_2 > N_1$ (C) $N_1 = N_2$ (D) $N_1 = 0$

16. L-R परिपथ का शक्ति गुणांक होता है
(A) $R + \omega L$ (B) $\frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$
(C) $\sqrt[R]{R^2 + \omega^2 L^2}$ (D) $\frac{\omega L}{R}$

17. किसी छोटे चुंबक के मध्य बिन्दु से समान दूरी पर अक्षीय तथा निरक्षीय स्थिति में चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ के मान का अनुपात होता है
(A) 2 : 1 (B) $1 : \sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2} : 1$ (D) 1 : 2

18. पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुव पर नमन-कोण का मान होता है
(A) 0° (B) 90° (C) 45° (D) 180°

19. विद्युत चुंबकीय तरंग के संचरण की दिशा होती है
(A) $\vec{E}$ के समांतर (B) $\vec{B}$ के समांतर
(C) $\vec{B} \times \vec{E}$ के समांतर (D) $\vec{E} \times \vec{B}$ के समांतर

20. किस कारण से हवा का बुलबुला पानी के अंदर चमकता नजर आता है ?
(A) अपवर्तन (B) परावर्तन
(C) पूर्ण आंतरिक परिवर्तन (D) विवर्तन

21. दो लेंस जिनकी क्षमता – 15D तथा + 15D है को समाक्षीय सटाकर रखने पर संयोजन की फोकस दूरी होगी
(A) – 10 cm (B) + 10 cm (C) – 20 cm (D) + 20 cm

22. खगोलीय दूरदर्शक में अंतिम प्रतिबिंब होता है
(A) वास्तविक और उल्टा (B) काल्पनिक और सीधा
(C) काल्पनिक और उल्टा (D) वास्तविक और सीधा

23. बेलनाकार लेंस का व्यवहार किया जाता है आँख के उस दोष को दूर करने के लिए जिसे कहा जाता है
(A) निकट-दृष्टिता (B) दीर्घ-दृष्टिता
(C) आस्टिगमेटिज्म (D) जरा दृष्टिता

24. प्रकाश के रेले प्रकीर्णन में प्रकीर्णित प्रकाश का परिणाम तरंगदैर्ध्य λ के किस रूप में समानुपाती होता है ?
(A) $\frac{1}{\lambda^2}$ (B) $\frac{1}{\lambda}$ (C) $\frac{1}{\lambda^3}$ (D) $\frac{1}{\lambda^4}$

25. एक पतले फिल्म के रंगीन दिखने का कारण है
(A) व्यतिकरण (B) विवर्तन (C) प्रकीर्णन (D) वर्ण-विक्षेपण

26. ब्रूस्टर का नियम है
(A) $\mu = \cos i_p$ (B) $\mu = \tan i_p$ (C) $\mu = \sin i_p$ (D) $\mu = \cot i_p$

27. λ तरंगदैर्ध्य वाले फोटॉन की ऊर्जा है
(A) $\frac{hc}{\lambda}$ (B) $\frac{h\lambda}{c}$ (C) $hc\lambda$ (D) $\frac{\lambda}{hc}$

28. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की कौन-सी श्रेणी दृश्य भाग में पड़ती है ?
(A) बाल्मर श्रेणी (B) ब्रैकेट श्रेणी (C) लाइमन श्रेणी (D) पाश्चन श्रेणी

29. निम्नलिखित में कौन आवेशरहित कण है ?
(A) α-कण (B) β-कण (C) प्रोटॉन (D) फोटॉन

30. जितने समय में किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की मात्रा अपने प्रारंभिक परिणाम की आधी हो जाती है, उसे कहते हैं
(A) औसत आयु (B) अर्ध-आयु
(C) अपक्षय नियतांक (D) आवर्त काल

31. n-टाइप के अर्धचालक में बहुसंख्यक धारावाहक होते हैं
(A) α -कण (B) इलेक्ट्रॉन (C) प्रोटॉन (D) छिद्र

32. पूर्ण तरंगी दिष्टकरण में यदि निवेश आवृति 50 Hz है तो निर्गम आवृति क्या है ?
(A) 50 Hz (B) 25 Hz (C) 100 Hz (D) 200 Hz

33. NAND गेट के लिए बूलियन व्यंजक है
(A) $\overline{A+B}=Y$ (B) $A+B=Y$ (C) $\overline{A.B}=Y$ (D) $A.B.=Y$

34. दशमिक संख्या 15 का द्विआधारी में मान होगा
(A) $(1100)_2$ (B) $(1001)_2$ (C) $(1111)_2$ (D) $(11001)_2$

35. TV प्रसारण के लिए किस आवृति परास का उपयोग होता है ?
(A) 30 Hz – 300 Hz (B) 30 KHz – 300 KHz
(C) 30 MHz – 300 MHz (D) 30 GHz – 300 GHz

36. कूलम्ब बल है
(A) केन्द्रीय बल (B) विद्युत बल
(C) दोनों (A) तथा (B) (D) इनमें से कोई नहीं

37. परिपथ का गुण जो विद्युतीय ऊर्जा को ताप में बदलता है, कहलाता है
(A) प्रतिरोध (B) धारा
(C) वोल्टता (D) विद्युत वाहक बल

38. एम्पियर छोटा मात्रक है
(A) शक्ति का (B) आवेश का
(C) ऊर्जा का (D) विभवान्तर का

39. निम्नांकित में महत्तम वेधन क्षमता किसकी होती है?
(A) x-किरणें (B) कैथोड किरणें
(C) α-किरणें (D) γ-किरणें

40. किसी अवरोध की कोर से प्रकाश का मुड़ना कहलाता है
(A) विक्षेपण (B) विवर्त्तन (C) अपवर्त्तन (D) व्यक्तिकरण

41. अर्द्धचालक में अशुद्धि मिलाने की क्रिया को कहा जाता है
(A) डोपिंग (B) हाइब्रीडायजेशन
(C) अनुशीलन (D) इनमें से कोई नहीं

42. संचार तंत्र का भाग नहीं है
(A) प्रेषण (B) संचरण (C) अभिग्रहण (D) ऊर्जा

43. यदि एक प्रकाशिक तन्तु की क्रोड के पदार्थ तथा क्लेडिंग के पदार्थ के निरपेक्ष अपवर्तनांक क्रमशः n_1 व n_2 हों, तो तन्तु के वायु-क्रोड अन्तरापृष्ठ पर अधिकतम स्वीकार्य कोण होगा
(A) $\sin^{-1}(n_2/n_1)$ (B) $\sin^{-1}(\sqrt{n_1^2-n_2^2})$
(C) $\tan^{-1}(n_2/n_1)$ (D) $\tan^{-1}(n_1/n_2)$

44. 500 Hz के श्रव्य-आवृत्ति के आयाम मॉडुलित तरंग के लिए उपयुक्त-वाहक आवृत्ति होगी
(A) 50 Hz (B) 100 Hz
(C) 500 Hz (D) 50,000 Hz

45. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का S.I मात्रक है
(A) N/C (B) N × C (C) C × m (D) A × m

46. विद्युत-क्षेत्र E और विभव V के बीच सम्बन्ध होता है
(A) $E=\frac{dV}{dx}$ (B) $E=-\frac{dV}{dx}$ (C) $V=\frac{dE}{dx}$ (D) $V=-\frac{dE}{dx}$

47. एक समरूप विद्युत क्षेत्र की दिशा X-अक्ष की धनात्मक दिशा के अनुदिशा है। मूल बिन्दु 'A' है और X-अक्ष पर $x=+1$ मेमी पर बिन्दु B तथा Y-अक्ष पर $y=+1$ मेमी पर बिन्दु C है। बिन्दुओं A, B तथा C पर विभव संतुष्ट करते हैं
(A) $V_A<V_B$ (B) $V_A>V_B$ (C) $V_A<V_C$ (D) $V_A>V_C$

48. दो समान बिन्दु आवेश X-अक्ष पर बिन्दुओं $x=-a$ तथा $x=+a$ पर स्थित है। एक अन्य बिन्दु आवेश Q मूल बिन्दु पर रखा है। यदि Q को x-अक्ष पर स्वल्प दूरी x से विस्थापित किया जाए तो उसकी स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन लगभग अनुक्रमानुपाती है
(A) x के (B) x^2 के (C) x^3 के (D) $\frac{1}{x}$ के

49. दो सेलों को, जिनका वि० वा० बल e_1 और e_2 तथा प्रतिरोध r_1 और r_2 है, समानांतर क्रम में जोड़ा गया है इसके समतुल्य वि० वा० बल होंगे
(A) $\frac{e_1r_1+e_2r_2}{r_1+r_2}$ (B) $\frac{e_1r_2+e_2r_1}{r_1+r_2}$
(C) $\sqrt{e_1+e_2}$ (D) $\frac{e_1+e_2}{2}$

50. 40 W, 60 W तथा 100 W के तीन बल्ब 220 V के स्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं। तीनों में से किस बल्ब की दीप्ति उच्चतम होगी
(A) 40 W (B) 60 W
(C) 100 W (D) तीनों के बराबर

51. साइक्लोट्रॉन किस कण को उच्च ऊर्जा तक त्वरित करने के लिए उपयुक्त नहीं है ?
(A) प्रोटॉन (B) इलेक्ट्रॉन (C) ड्यूट्रॉन (D) α-कण

52. चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेशित कण पर लगने वाले चुम्बकीय बल का सूत्र है
(A) $F=qvB$ (B) $F=qvB\sin\theta$
(C) $F=q/vB$ (D) $F=\frac{vB\sin\theta}{q}$

53. पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक शून्य होता है
(A) चुम्बकीय ध्रुवों पर (B) भौगोलिक ध्रुवों पर
(C) चुम्बकीय निरक्ष पर (D) प्रत्येक स्थान पर

54. चुम्बकीय प्रेरण का S.I मात्रक है
(A) वेबर (Wb) (B) टेसला (T)
(C) फैराडे (F) (D) ऐम्पियर × मीटर (Am)

55. प्रेरण कुण्डली एक यंत्र है जिसके द्वारा उत्पन्न होती है
(A) उच्च धारा (B) उच्च वोल्टता
(C) अल्प धारा (D) अल्प वोल्टता

56. प्रेरण कुण्डली का व्यवहार किया जाता है
(A) प्रतिरोध मापने के लिए (B) विभवांतर मापने के लिए
(C) धारा मापने के लिए
(D) विसर्जन नलियों को चलाने के लिए

57. L-R परिपथ का शक्ति गुणांक होता है
(A) $R+\omega L$ (B) $\frac{\omega L}{R}$
(C) $\frac{R}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}$ (D) $\frac{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}{R}$

58. किसी उच्चायी ट्रॉन्सफॉर्मर की प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डली में तार के क्रमशः N_1 व N_2 फेरे हैं। तब
(A) $N_1>N_2$ (B) $N_2>N_1$ (C) $N_1=N_2$ (D) $N_1=0$

59. निम्नलिखित में से विद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम में नहीं है :
(A) γ-किरणें (B) X-किरणें (C) β-किरणें (D) सूक्ष्म किरणें

सर्वाधिकार सुरक्षित PRAKASHAN

60. निर्वात् में विद्युत् चुम्बकीय तरंगों की चाल निम्न समीकरण से प्राप्त होती है

(A) $c = \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$ (B) $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$

(C) $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}$ (D) $c = \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}}$

61. पूर्ण आंतरिक परावर्तन के लिए क्रांतिक कोण अधिकतम होगा जबकि किरण जाती है
(A) काँच से पानी में (B) काँच से वायु में
(C) हीरे से वायु में (D) पानी से वायु में

62. निम्नलिखित में से किस दर्पण द्वारा वस्तु का आभासी प्रतिबिम्ब प्राप्त किया जा सकता है ?
(A) केवल समतल दर्पण द्वारा (B) केवल अवतल दर्पण द्वारा
(C) केवल उत्तल दर्पण द्वारा (D) तीनों के द्वारा

63. प्रकाश के कणिका के प्रतिपादक थे
(A) हाइगेन्स (B) न्यूटन (C) फ्रेनल (D) मैक्सवैल

64. प्रकाश के तरंग-गति सिद्धान्त के अनुसार प्रकाश के वर्ण निर्णायक है
(A) आयाम (B) तरंग की चाल
(C) आवृत्ति (D) तरंगदैर्ध्य

65. प्लांक-स्थिरांक की विमा है
(A) ML^2T^{-1} (B) ML^2T^{-2} (C) MLT^{-1} (D) MLT^{-2}

66. W कार्यफलन वाली धातु पर ν आवृत्ति का प्रकाश आपतित होता है। उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉन की महत्तम गतिज ऊर्जा होगी

(A) $E = h\nu$ (B) $E = Wh\nu$ (C) $E = h\nu - W$ (D) $E = \frac{h\nu}{W}$

67. हाइड्रोजन सदृश परमाणु में अवस्था $n = 4$ से $n = 3$ में संक्रमण होने पर पराबैंगनी विकिरण प्राप्त होता है। वह संक्रमण जिससे अवरक्त विकिरण प्राप्त होगा, है
(A) $2 \rightarrow 1$ (B) $3 \rightarrow 2$ (C) $4 \rightarrow 2$ (D) $5 \rightarrow 4$

68. V वोल्ट पर त्वरित इलेक्ट्रॉनों द्वारा उत्पन्न X-किरणों की न्यूनतम तरंगदैर्ध्य होगी
(A) eV/*hc* (B) *hc*/eV (C) *h*/*v* (D) *he*/eV

69. एक किलोग्राम पदार्थ के तुल्य ऊर्जा (लगभग) है
(A) 10^{11} जूल (B) 10^{14} जूल (C) 10^{17} जूल (D) 10^{20} जूल

70. संलयन क्रिया सम्पन्न होने के लिए आवश्यक ताप (लगभग) है
(A) 3×10^2 K (B) 3×10^3 K
(C) 3×10^4 K (D) 3×10^6 K

खण्ड–ब (गैर-वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न संख्या 1 से 20 लघु उत्तरीय हैं। किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है। $10 \times 2 = 20$

1. स्थिर वैद्युत परिरक्षण क्या है ? इसका उपयोग लिखें।
2. द्वितीयक इन्द्रधनुष को समझायें।
3. धारा घनत्व को परिभाषित करें एवं इसके अपवाह वेग (J) से संबंध को लिखें।
4. एक 12 Ω प्रतिरोध वाले तार को खींचकर उसकी लंबाई दुगुनी कर दी जाती है तार का नया प्रतिरोध निकाले।
5. ऐम्पियर के परिपथीय नियम को समझाएँ।
6. शंट क्या है ? इसका उपयोग समझाएँ।
7. लेंज का नियम ऊर्जा संरक्षण का सिद्धांत है। समझाएँ।
8. नर्म लोहे तथा इस्पात के चुंबकीय गुणों में दो अंतर बताएँ।
9. वाटहीन धारा का अर्थ स्पष्ट करें।
10. विद्युत चुंबकीय तरंग की मुख्य दो विशेषताएँ लिखें।
11. दो पतले उत्तल लेंस, जिनकी क्षमताएँ 4D एवं 6D है, एक दूसरे से सेमी की दूरी पर समाक्षीय रूप में रखे गये हैं। लेंस युग्म की फोकस दूरी तथा क्षमता निकालें।
12. प्रकाश के व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें लिखें।
13. OR तथा AND गेट की सत्यता सारणी तथा बूलियन व्यंजन लिखें।
14. E गतिज ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन की दी-ब्रॉग्ली (de Broglie) तरंग लंबाई लिखें।
15. आयाम अधिमिश्रण क्या है ? समझाइए।
16. आवेश $+q_1, +q_2$ और $-q_3$ के पास रखे बन्द सतह पर विद्युत क्षेत्र के फ्लक्स का मान क्या होगा ?
17. पानी से काँच में प्रवेश करने पर प्रकाश का वेग बढ़ेगा या घटेगा ? समझाइए।
18. एक समान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में q आवेश और M मात्रा का एक कण $\vec{V}$ वेग से $\vec{B}$ के लम्बवत फेंका जाता है। कण वृत्ताकार गति करने लगता है। इस वृताकार पथ की त्रिज्या कितनी होती है ?
19. डी॰ ब्रॉग्ली सिद्धान्त अथवा प्रकाश की द्वैत प्रकृति क्या है ? समझाएँ।
20. रिडबर्ग नियतांक क्या है, इसका मात्रक लिखें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न संख्या 21 से 26 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। किन्हीं 3 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित हैं। $3 \times 5 = 15$

21. गॉस का नियम लिखें। इसका अनुप्रयोग कर पतले सीधे अनंत लंबाई के एक समान आवेशित तार के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त करें।
22. परावर्तक दूरदर्शी क्या है ? इससे स्पष्ट किरण आरेख द्वारा प्रतिबिम्ब बनने की क्रिया समझाएँ। इसके क्या लाभ हैं ?
23. प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन को समझाइए। प्रकाश वैद्युत प्रभाव के नियम क्या-क्या हैं ? आईंस्टीन द्वारा दी गई इसकी व्याख्या को बताइए।
24. किर्कहाफ के नियमों को लिखें। इन नियमों का उपयोग कर ह्वीटस्टोन ब्रिज के संतुलन की अवस्था प्राप्त करें।
25. बायो-सावर्त नियम लिखें। इसका उपयोग करके एक धारावाही वृत्ताकार कुंडली के अक्षीय एक बिन्दु पर चुंबकीय प्रेरण का व्यंजक प्राप्त करें।
26. जेनर डायोड क्या है ? वोल्टता नियंत्रक में इसका प्रयोग का वर्णन करें।

उत्तर

खण्ड–अ (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

1. (C)	2. (B)	3. (A)	4. (C)	5. (C)	6. (B)
7. (A)	8. (C)	9. (C)	10. (A)	11. (C)	12. (B)
13. (B)	14. (C)	15. (A)	16. (B)	17. (A)	18. (D)
19. (D)	20. (C)	21. (A)	22. (C)	23. (C)	24. (D)
25. (A)	26. (B)	27. (A)	28. (A)	29. (D)	30. (B)
31. (B)	32. (C)	33. (C)	34. (C)	35. (C)	36. (C)
37. (A)	38. (B)	39. (D)	40. (B)	41. (A)	42. (D)
43. (B)	44. (D)	45. (A)	46. (A)	47. (B)	48. (B)
49. (B)	50. (A)	51. (B)	52. (B)	53. (C)	54. (B)
55. (B)	56. (D)	57. (C)	58. (B)	59. (C)	60. (B)
61. (A)	62. (D)	63. (B)	64. (C)	65. (A)	66. (C)
67. (D)	68. (B)	69. (C)	70. (D)		

खण्ड–ब (गैर-वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

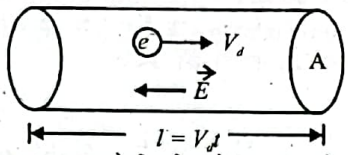
लघु उत्तरीय प्रश्न

1. किसी निश्चित क्षेत्र को विद्युत क्षेत्र के प्रभाव से बचाने की प्रक्रिया को स्थिर वैद्युतिकी परिरक्षण (पृथ्वीकरण) कहते हैं। बिजली गिरने के समय बन्द कार या

बस में बैठे रहना किसी पेड़ के नीचे या मैदान में खड़े रहने की तुलना में अधिक सुरक्षित रहता है क्योंकि चालक के अन्दर के खोखले भाग में स्थित कण या आवेश बाह्य क्षेत्र के प्रभाव से परिरक्षित रहता है।

2. यह वह इन्द्रधनुष है जिसमें बैंगनी व लाल किरणें इसके अक्ष से क्रमशः 54° और 51° का कोण बनाती है। यह प्राथमिक इन्द्रधनुष की अपेक्षा कम चमकीला होता है। बैंगनी रंग बाहरी किनारे पर जबकि लाल रंग आन्तरिक किनारे पर होता है।

3. किसी चालक में किसी बिन्दु पर प्रति एकांक क्षेत्रफल से अभिलम्बवत गुजरने वाले धारा को उस बिन्दु पर 'धारा-घनत्व' कहते है। इसे J से प्रदर्शित करते हैं। यदि किसी चालक में प्रवाहित धारा I चालक के अनुप्रस्थ क्षेत्रफल A पर एक समान रूप से विपरीत हो, तब इस क्षेत्र के किसी बिन्दु पर धारा घनत्व



$$J = \frac{I}{A}$$

MKSA पद्धति में इसका मात्रक ऐम्पियर प्रति मिटर^2 तथा विमा $[AL^{-2}]$ है। किसी बिन्दु पर धारा-घनत्व की दिशा उस बिन्दु के धनावेश के चलने की दिशा होती है।

4. $R = 12\ \Omega,\ l' = 2l,\ E' = ?,\ A' = \frac{A}{2}$ हो जाएगा।

$$\because \quad R \propto \frac{l}{A}$$

$$\therefore \quad \frac{R'}{R} = \frac{\frac{l'}{A'}}{\frac{l}{A}} = \frac{l'}{l},\ \frac{A}{A'} = 2 \times 2 = 4$$

या, $R' = 4R = 4 \times 12 = 48\ \Omega$ Ans.

5. किसी सीधे धारावाही चालक से विद्युत-धारा प्रवाहित करने पर उसके चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। अनंत लंबाई के ऐसे चालक से R दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र का मान $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

या, $B \times 2\pi R = \mu_0 I$

यहाँ $2\pi R$ उस वृत्त की परिधि का मान है जिसका केन्द्र धारावाही चालक का कोई बिंदु है। संकेंद्रीय वृत्तों की ऐसी श्रृंखला सीधी धारा के कारण उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की रेखाओं को निरूपित करती है जिसके किसी बिंदु पर खींची गई स्पर्श रेखा से उस बिंदु पर क्षेत्र $\vec{B}$ की दिशा निरूपित होती है। R त्रिज्या के ऐसे वृत्त के प्रत्येक बिंदु पर $\vec{B}$ का मान $\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi R}\right)$ समान रहता है। यदि वृत्त का एक अल्पांश dl हो, तो $\vec{B}.\vec{dl}$ का संपूर्ण वृत्त के लिए रेखीय समाकलन करने पर, अर्थात

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \oint dl = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \times 2\pi R$$

अतः $\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I$

समीकरण द्वारा व्यक्त नियम को ऐम्पियर का परिपथीय नियम कहा जाता है।

6. धारामापी को उच्च विभवांतर से जलने से बचाने के लिए इसके समांतर क्रम में एक अल्प प्रतिरोध जोड़ दिया जाता है। इसे शंट कहते हैं। शंट का उपयोग करके धारामापी के परास को बढ़ाया जा सकता है। शंट का प्रयोग धारामापी को सुरक्षित रखने के लिए किया जाता है।

7. लेंज नियम ऊर्जा संरक्षण का सिद्धांत के अनुरूप है क्योंकि प्रेरित धारा द्वारा उत्पन्न ऊर्जा किये गये यांत्रिक कार्य के बराबर होता है। यदि प्रेरित धारा की उत्पत्ति चुंबक की कुंडली के नजदीक लाने से होती है तो प्रेरित धारा उसके नजदीक आने का विरोध करती है। ऊर्जा को इस विरोध के विरुद्ध कार्य करना पड़ता है जो विद्युत ऊर्जा में बदल जाता है।

8. (a) **चुंबकशीलता**–चुंबकन क्षेत्र (या चुंबकीय तीव्रता) H के एक ही मान के लिए नर्म लोहे के लिए चुंबकीय क्षेत्र B का मान इस्पात की अपेक्षा अधिक होता है। अतः चुंबकशीलता $\mu_r = (= B/H)$ इस्पात की अपेक्षा नर्म लोहे के लिए अधिक होती है।

(b) **धारणशीलता**–जब चुंबकन क्षेत्र (या चुंबकीय तीव्रता) का H मान घटाकर शून्य कर दिया जाता है तब नर्म लोहा, इस्पात की अपेक्षा अधिक चुंबकीय क्षेत्र धारण किए रहता है। अतः, नर्म लोहे की धारणशीलता इस्पात की अपेक्षा अधिक होती है।

9. यदि किसी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में केवल शुद्ध प्रेरकत्व अथवा शुद्ध धारिता है तथा परिपथ में प्रतिरोध R शून्य है तो परिपथ में धारा तो प्रवाहित होगी, परंतु व्यय हुई औसत शक्ति शून्य होगी अर्थात् परिपथ में ऊर्जा-क्षय नहीं होगा। परिपथ की इस धारा को वाटहीन धारा कहते हैं। वाटहीन धारा के लिए शक्ति गुणांक $\cos\phi = 0$ होता है।

10. विद्युत चुंबकीय तरंग की मुख्य दो विशेषताएँ–

(a) विद्युत-चुंबकीय तरंग एक अनुप्रस्थ तरंग-गति है जिसके विद्युत-क्षेत्र $(\vec{E})$ तथा चुंबकीय क्षेत्र $(\vec{B})$ परस्पर लंबवत होते हैं तथा दोनों क्षेत्र संचरण की दशा के भी लंबवत होते हैं। स्पष्टतः, तरंग-संचरण की दिशा सदिश गुणनफल $(\vec{E}) \times (\vec{B})$ की दिशा में होती है।

(b) विद्युत-चुंबकीय तरंग में $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ के परिमाणों के अनुपात (E/B) का एक निश्चित मान होता है। यह अनुपात प्रकाश की चाल (*C*) के बराबर होता है, अर्थात $\frac{E}{B}$ = प्रकाश-वेग (*C*)

(c) निर्वात में यह तरंग बिना किसी परिवर्तन के एक निश्चित चाल से गमन करती है।

11. पहले लेंस की क्षमता = 4 D,

अतः इसकी फोकस-दूरी $f_1 = \frac{1}{4} m$

तथा दूसरे लेंस की क्षमता = 6 D,

अतः इसकी फोकस दूरी $f_2 = \frac{1}{6} m$

यदि समतुल्य लेंस की फोकस-दूरी f हो, तो

$$p = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2} = 4 + 6 - \frac{2 \times 4 \times 6}{10}$$

$$= 10 - \frac{48}{10} = 10 - 4.8 = 5.2 \text{D}$$

लेंस की क्षमता $P = \frac{1}{f} \Rightarrow 5.2 = \frac{1}{f}$

$$\therefore \quad f = \frac{1}{5.2} \text{m} = \frac{100 \times 10}{5.2} \text{cm} = 19.2 \text{cm}$$

12. व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें निम्नलिखित हैं–

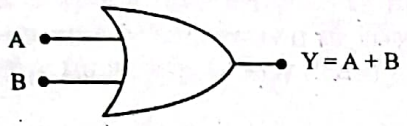
(i) दोनों प्रकाश स्रोत कला संबद्ध होना चाहिए।

(ii) दोनों प्रकाश स्रोत की आवृत्तियाँ तथा तरंगदैर्ध्य समान होना चाहिए।

(iii) प्रकाश स्रोत संकीर्ण रेखाछिद्र के रूप में होना चाहिए।

(iv) दोनों तरंगों का ध्रुवण तल समान होना चाहिए।

13. OR गेट : यह भी दो input तथा एक Output gate है। OR gate की क्रिया को दर्शाने वाला बूलियन व्यंजक है। $Y = A + B$ को पढ़ा जाता है। Y बराबर है। A or B के। इसके संकेत तथा सत्यता सारणी निम्नलिखित हैं–

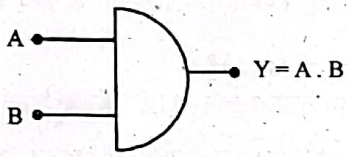


Logic Symbol of OR Gate

सत्यता सारिणी

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND गेट : यह दो Input तथा एक Output gate है। इस गेट के बुलियन व्यंजक हैं, $Y = A . B$ को पढ़ा जाता है। Y बराबर है। AAND B के। इसके संकेत तथा सत्यता सारणी निम्नलिखित हैं–



Logic Symbol of AND Gate

सत्यता सारिणी

Input		Output
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

14. गतिज ऊर्जा $E = \frac{1}{2}mv^2$

समीकरण (i) में दायीं ओर m से गुणा एवं भाग करने पर, $E = \frac{m^2v^2}{2m}$

समीकरण (ii) से mv का मान रखने पर, $E = \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2 \frac{1}{2m}$

$$\Rightarrow \quad \lambda^2 = \frac{h^2}{2mE} \quad \therefore \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$$

15. रेडियो तरंगों के आयामों को ध्वनि संकेतों के दाब-परिवर्तनों के अनुरूप या चित्रों की प्रकाश तीव्रता के अनुसार परिवर्तित करने की प्रक्रिया को आयाम मॉडुलन कहा जाता है।

मान लिया कि वाहक संकेत का आयाम A_c तथा संदेश संकेत का आयाम A_m है। तब राशि $\frac{A_m}{A_c}$ यह बताती है कि संदेश संकेत का आयाम वाहक संकेत के आयाम का कौन-सा अंश है। यह राशि मॉडुलन इंडेक्स कहलाती है।

16. शून्य।

17. पानी से काँच में प्रवेश करने पर प्रकाश वेग घटेगा। क्योंकि काँच का R.I. ज्यादा होता है, पानी की तुलना में। तथा R.I. ज्यादा होने पर प्रकाश का वक्र उस माध्यम में कम होता है।

18. अभिकेंद्रक बल = चुंबकीय क्षेत्र द्वारा आवेश पर लगाया गया बल

$$mv^2 / r = qvB\sin 90°$$

$$r = \frac{mv^2}{qvB} = \frac{mv}{qB}$$

जहाँ m = आवेशित कण का द्रव्यमान

B = चुंबकीय क्षेत्र

r = वृत्ताकार पथ की त्रिज्या

19. डी० ब्रॉग्ली सिद्धान्त-जब कोई द्रव्य कण जैसे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन आदि गति करते हैं तब इन कणों के साथ तरंग सम्बद्ध होती है। इन तरंगों को द्रव्य तरंग या डी ब्रॉग्ली तरंग कहते हैं। डेविसन, जर्मन तथा थामसन द्वारा गतिमान इलेक्ट्रॉन के साथ सम्बद्ध द्रव्य तरंग के विवर्तन का प्रायोगिक रूप से प्रदर्शन किया गया तथा द्रव्य तरंग की प्रायोगिक पुष्टि की गयी।

डी ब्रोगली द्वारा 1925 ई० में सर्वप्रथम परिकल्पना की गयी थी कि जब प्रकाश की प्रकृति द्वैत है, तब द्रव्य कण जैसे इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉनों, न्यूट्रॉन आदि की प्रकृति भी द्वैत हो सकती है अर्थात् निश्चित परिस्थितियों में यह कण भी तरंग की तरह व्यवहार कर सकते हैं।

20. हाइड्रोजन परमाणु के बोर-सिद्धांत (Bohr's theory) से हम जानते हैं कि जब इलेक्ट्रॉन उच्चतर कक्षा (higher orbit) n_2 (ऊर्जा E_{n2}) से निम्नतर कक्षा (lower orbit) n_1 (ऊर्जा E_{n1}) में आता है तब विद्युत-चुंबकीय तरंगों के रूप में उत्सर्जित फोटॉन की ऊर्जा

$$h\nu = E_{n2} - E_{n1} = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

या आवृत्ति (frequency) $\nu = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

यदि प्रकाश का वेग c हो और उत्सर्जित विकिरण ऊर्जा का तरंगदैर्घ्य λ हो, तो

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \text{ या } \frac{1}{\lambda} = \frac{\nu}{c} = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

$$\text{या, } \frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right] \text{ या, } \bar{\nu} = R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

जहाँ $1/\lambda = \bar{\nu}; \bar{\nu}$ को उत्सर्जित विकिरण-ऊर्जा की तरंग संख्या (wave number) कहा जाता है, तथा $R = \frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3}$, एक नियतांक है, जिसे रिडबर्ग नियतांक (Rydberg constant) कहा जाता है। उपर्युक्त व्यंजक में m इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान, e इलेक्ट्रॉन पर आवेश, ε_0 मुक्त आकाश की परावैद्युतता (permitivity of free space), c प्रकाश का वेग तथा h प्लांक का स्थिरांक है।

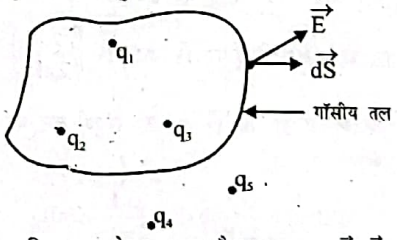
रिडबर्ग नियतांक का SI मात्रक m^{-1} है तथा इसका सैद्धांतिक मानक $1.097000 \times 10^7 m^{-1}$ प्राप्त होता है।

रिडबर्ग नियतांक का यह सैद्धांतिक मान, प्रयोगात्मक मान से बहुत ही थोड़ा भिन्न है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

21. गॉस का नियम : किसी बंद सतह पर कुल वैद्युत फ्लक्स सतह द्वारा घिरे कुल आवेश एवं निर्वात की परावैद्युतांक के अनुपात के बराबर होता है।

मान लिया कि एक बंद समह के अंदर आवेश q_1, q_2 एवं q_3 तथा बाहर आवेश q_4, q_5 हैं। इन सबके कारण तल के किसी बिंदु पर नेट तीव्रता $\vec{E}$ है। इस बिंदु पर एक क्षेत्रफल सादिश $\vec{dS}$ है जो बाहर दिष्ट लंबवत है इसलिए इस क्षेत्रफल पर वैद्युत फ्लक्स $\vec{E}.\vec{dS}$ होगा तथा पूरे तल पर फ्लक्स

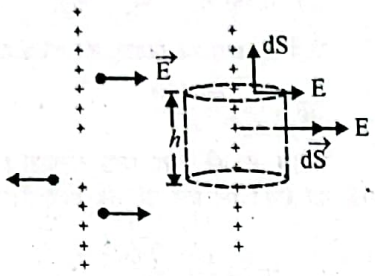


$$\phi = \int \vec{E}.\vec{dS}$$

गॉस के प्रमेय के अनुसार, $\phi = \frac{q_1 + q_2 + q_3}{\epsilon_0}$

कुल फ्लक्स बाहर के आवेशों पर निर्भर नहीं करता है।

पतले सीधे अनंत लंबाई के एक समान आवेशित तार. के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक–तार से r दूरी पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता की दिशा तार पर लंबवत होगी। अब एक गॉसीय बेलनाकार सतह लेते हैं। इसके वक्रतल पर $\vec{E}$ एवं



अत्यल्प क्षेत्रफल सदिश $\vec{dS}$ की दिशा समान होगी, परंतु वृत्तीय तल पर $\vec{E} \perp \vec{dS}$ है। अतः, वक्र तल पर $\vec{E}.\vec{dS} = EdS$

तथा वृत्तीय तल पर $\vec{E}.\vec{dS} = EdS\cos 90° = 0$

कुल फ्लक्स $\phi = \int EdS = E2\pi rh$

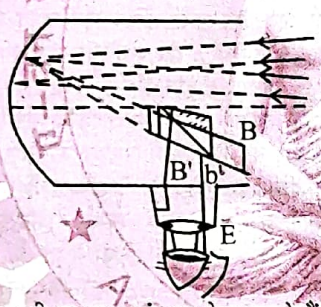
ऊँचाई h में निहित वक्रतल आवेश rh है।

अतः गॉस नियम से, $E2\pi rh = \frac{\lambda h}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$

तीव्रता $\vec{E}$ की दिशा तार पर लंबवत होती है। यह तार से दूर दिष्ट होगी यदि $\lambda > 0$ तथा तार की ओर दिष्ट होगी यदि $\lambda < 0$.

22. परावर्तक दूरदर्शी-

परावर्तक दूरदर्शी का अभिदृश्यक एक बड़ा अवतल दर्पण होता है। अनन्त पर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब इसके फोकस-तल में बनता है जिसे आँख से सीधे नहीं देखकर एक नेत्रिका द्वारा देखते हैं। चित्रानुसार प्रतिबिम्ब के देखे जाने की एक व्यवस्था प्रदर्शित की गई है। इसमें अभिदृश्यक द्वारा परावर्तित किरणें, संसृत होने से पहले एक पूर्ण परावर्तक प्रिज्म से परावर्तित होती हैं। फलतः दूर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब दर्पण के फोकस तल से दूर होता है। इस प्रतिबिम्ब से नेत्रिका E की दूरी को समंजित करके अंतिम प्रतिबिम्ब को स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर या अनंत पर देख सकते हैं।



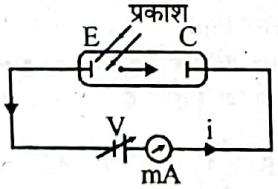
परावर्तक दूरदर्शी के लाभ-परावर्तक दूरदर्शी के निम्नलिखित लाभ हैं-

(a) इसमें प्रकाश का शोषण कम होता है, अतः इससे बनने वाला प्रतिबिम्ब वर्ण-विक्षेपण के दोष से मुक्त होता है।

(b) इसमें प्रकाश का शोषण कम होता है, अतः इसका प्रतिबिम्ब अधिक चमकीला होता है।

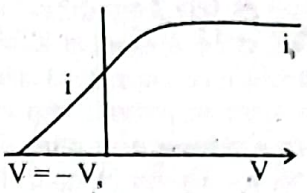
(c) इसके अभिदृश्यक के अभिमुख को बढ़ाकर विभेदन-क्षमता काफी अधिक बढ़ा सकते हैं।

23. हॉलवाच (Hallwach) ने 1888 ई० में जिंक पर पराबैंगनी रंग डाला तो उससे ऋणावेशित कण निकलते पाये गये। लेनॉर्ड एवं हर्ट्ज ने स्पष्ट रूप में दिखाया कि धातु पर प्रकाश डालने से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं। इस प्रभाव को प्रकाश-विद्युत् उत्सर्जन प्रभाव कहा जाता है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन को फोटो इलेक्ट्रॉन कहा जाता है।



प्रायोगिक प्रेक्षण :

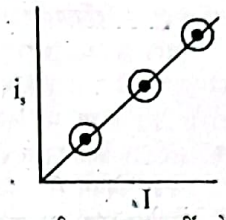
(A) तीव्रता (I) स्थिर रखकर समान आवृत्ति के लिए i (V)-वक्र चित्रानुसार पाया जाता है।



वोल्टता V_s को निरोधी विभव कहा जाता है। महत्तम धारा I_s संतृप्ति धारा है।

(b) तीव्रता I के साथ संतृप्ति धारा i_s का विचरण यथा चित्र होता है।

(c) आवृत्ति कम करने पर निरोध विभव घटता है। एक न्यूनतम आवृत्ति के नीचे कोई इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित नहीं होता है। इस न्यूनतम आवृत्ति को सीमांत आवृत्ति (Threshold frequency) कहा जाता है। यह उत्सर्जक की प्रकृति पर निर्भर करता है।



(d) प्रकाश वैद्युत प्रभाव तत्क्षण होता है।

व्याख्या–प्रकाश की तरंग प्रकृति द्वारा इस प्रभाव की व्याख्या नहीं हो पाई। यदि तरंग प्रकृति मानी जाय तो सीमांत आवृत्ति नहीं होनी चाहिए क्योंकि किसी भी आवृत्ति पर कार्यफलन के तुल्य ऊर्जा दी जा सकती है। पुनः प्रकाश वैद्युत प्रभाव के तत्क्षण होने की व्याख्या भी तरंग सिद्धांत द्वारा नहीं होती है। अतः आइंस्टिन ने इसकी व्याख्या अपने नये सिद्धांत द्वारा की।

(i) प्रकाश फोटॉन का समूह है जिसमें प्रत्येक फोटॉन की ऊर्जा है। $E = h\nu$, जहाँ h प्लांक नियतांक तथा ν आवृत्ति है।

(ii) एक इलेक्ट्रॉन से एक फोटॉन कण की भाँति टकराता है।

अतः प्रकाश वैद्युत प्रभाव तत्क्षण होता है।

ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत से $h\nu$ का एक भाग कार्यकाल ϕ के रूप में खर्च होता है। अतः सबसे अधिक गतिज ऊर्जा का मान $h\nu - \phi$ होगा। इस सर्वाधिक गतिज ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन के लिए,

$$K_{max} = h\nu - \phi \quad ...(i)$$

यदि निरोध विभव V_s हो, तो

$$K_{max} = eV_s \quad ...(ii)$$

समी० (i) एवं (ii) से,

$$eV_s = h\nu - \phi \quad ...(iii)$$

चूँकि गतिज ऊर्जा ऋणात्मक नहीं हो सकती है।

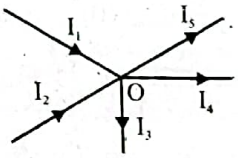
अतः समीकरण (i) से $h\nu \geq \phi$ तथा न्यूनतम आवृत्ति

$$\nu_{min} = \frac{\phi}{h}$$

जो सीमांत आवृत्ति है तथा उत्सर्जक की प्रकृति (ϕ) पर निर्भर करती है। समी० (iii) के प्रायोगिक जाँच से V_s (ν)-ग्राफ का सीधी रेखा आना सिद्धांत की पुष्टि करता है।

24. किर्कहॉफ के दो नियम हैं।

प्रथम नियम की व्याख्या–मान लिया कि एक शाखा बिंदु है। धाराएँ I_1 तथा I_2 बिंदु O की ओर आ रही हैं तथा धाराएँ I_3, I_4, तथा I_5 शाखा बिंदु से बाहर जा रही हैं। किर्कहॉफ के प्रथम नियम से,



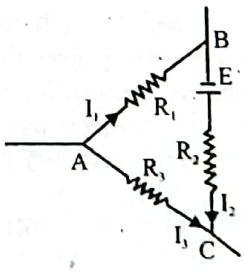
(ΣI)अंदर $= (\Sigma I)$बाहर

अर्थात $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$

या, $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$

या, धाराओं का बीजीय योग $= 0$

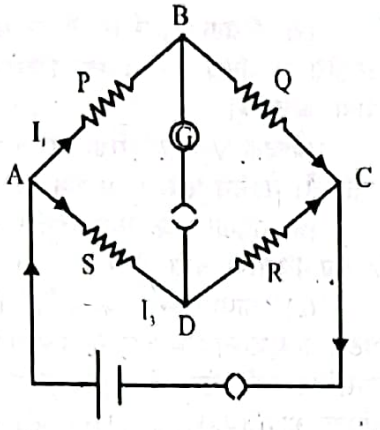
द्वितीय नियम की व्याख्या–यदि दक्षिणावर्ती दिशा को धन दिशा माना जाए तो वामावर्ती दिशा को ऋण दिशा माना जाएगा। तब बंद परिपथ ABC में, विभवांतर R_1I_1, R_2I_2 धनात्मक होगा और विभवांतर R_3I_3 और विद्युत-वाहक बल E ऋणात्मक होगा। किर्कहॉफ के द्वितीय नियम से, बंद परिपथ ABC के लिए,



$R_1I_1 + R_2I_2 - R_3I_3 - E = 0$

∴ विभवांतरों का बीजीय योग

हीटस्टोन ब्रिज श्रेणीक्रम में जुड़े चार प्रतिरोध P, Q, R तथा S का बना होता है P, Q, तथा R, S की संधियों के बीच एक गैलवेनोमीटर G जोड़ा जाता है और S, P तथा Q, R की संधियों के बीच एक सेल जोड़ा जाता है। धारा का वितरण को चित्र में दिखाया गया है।



यदि B तथा D बिंदु समविभवी हों, तो गैलवेनोमीटर से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी। इस दिशा में ब्रिज को संतुलित (balanced) कहा जाता है।

प्रथम नियम से A बिंदु पर $I = I_1 + I_2$

द्वितीय नियम से परिपथ 1 के लिए,

$-PI_1 + SI_2 = 0$ या, $PI_1 + SI_2$ ...(i)

तथा परिपथ 2 के लिए,

$-QI_1 + RI_2 = 0$ या, $QI_1 + RI_2$ ...(ii)

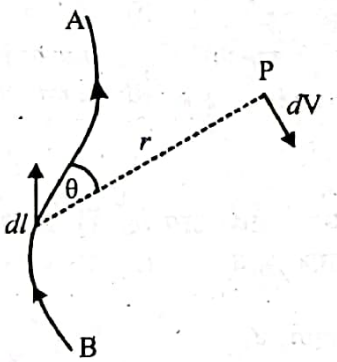
समीकरण (i) में (ii) से भाग देने पर, $\frac{P}{Q} = \frac{S}{R}$

25. बायोट सार्वत नियम : माना कि AB एक चालक है जिससे होकर विद्युत धारा I प्रवाहित होती है। बायो-सावर्ट के नियम के अनुसार इस चालक के अल्पांश *dl* से *r* दूरी पर स्थित बिंदु पर चुंबकीय बल क्षेत्र *d*B होता है।

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

जहाँ θ अल्पांश की लंबाई एवं अल्पांश को बिंदु P से मिलानेवाली रेखा के बीच का कोण है।

$dB = \frac{KIdl\sin\theta}{r^2}$, जहाँ K एक समानुपाती नियतांक है।



S.I. मात्रक में $K = \frac{\mu_0}{4\pi}$ होता है

जहाँ μ_0 हवा या निर्वात् की चुंबकशीलता है।

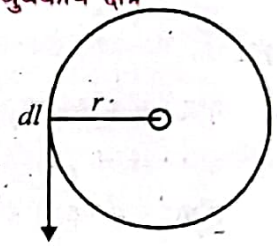
$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{Idl\sin\theta}{r^2}$$

सदिश *d*B की दिशा धारा अल्पांश I*dl* तथा इसे बिंदु P को मिलानेवाली रेखा को रखनेवाले तल पर लंब होता है।

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

(i) धारावाही वृत्तकार कुंडली के केन्द्र पर चुंबकीय क्षेत्र–

माना कि *r* त्रिज्या के एक वृत्ताकार धारावाही चालक में I धारा प्रवाहित होती है। इसके एक अल्पखण्ड *dl* के कारण केन्द्र पर चुंबकीय क्षेत्र



$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{Idl\sin 90°}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{Idl}{r^2}$$

$$\therefore \quad B = \oint dB = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{1}{r^2}\oint dl = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{I}{r^2}(2\pi r)$$

$$\Rightarrow \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi}$$

यदि कुंडली में N फेरे हों तो $B = \frac{\mu_0 NI}{2V}$

26. जेनर डायोड : जेनर डायोड एक अग्र अभिनति *p-n* संधि डायोड है जिससे प्रकाश उत्सर्जित होता है जब उसमें ऊर्जा प्रदान की जाती है।

यह एक अग्र अभिनति *p-n* संधि डायोड है जिसमें प्रकाश उत्सर्जित होता है जब उसे ऊर्जा प्रदान की जाती है। अग्र अभिनति *p-n* संधि में *n*-क्षेत्र के इलेक्ट्रॉन तथा *p*-क्षेत्र के विवर संधि की तरफ प्रतिकर्षित होते हैं जहाँ इलेक्ट्रॉन-विवर पुनः संयोजित होते हैं। Ge तथा Si संधि की स्थिति में अवरक्त प्रक्षेत्र में ज्यादा प्रतिशत होने के कारण उत्सर्जित प्रकाश महत्त्वपूर्ण होता है। किन्तु GaP तथा Ga As P की स्थिति में प्रकाश के रूप में अधिक प्रतिशत ऊर्जा विमुक्त होती है। अर्द्धचालक पदार्थ के अर्द्धपारदर्शी होने पर उत्सर्जित प्रकाश तथा संधि प्रकाश स्रोत की तरह कार्य करते हैं। उत्सर्जित प्रकाश का रंग उपयोग किये गये अर्द्धचालक पदार्थ पर निर्भर करता है। Ge तथा Si संधि अधिकांश ऊष्मा विकिरण उत्सर्जित करते हैं। GaP संधि अधिकांश लाल तथा हरा प्रकाश उत्सर्जित करते हैं। Ga As P-संधि बहुत लाल तथा पीला प्रकाश उत्सर्जित करता है। जब यह उत्क्रम अभिनति में होता है तो प्रकाश उत्सर्जित नहीं होता है। प्रकाश उत्सर्जक का उपयोग ठोस अवस्था परिपथों में जैसे ठोस अवस्था वीडियो खेल, हाथ कलकुलेटर लेजर को इनपुट शक्ति आपूर्ति के लिए प्रकाशिक कम्प्यूटर यादास्तों में सूचनाओं की प्रविष्टि के लिए तथा बर्गलर-एलार्म पद्धति हेतु उपयोगी है।