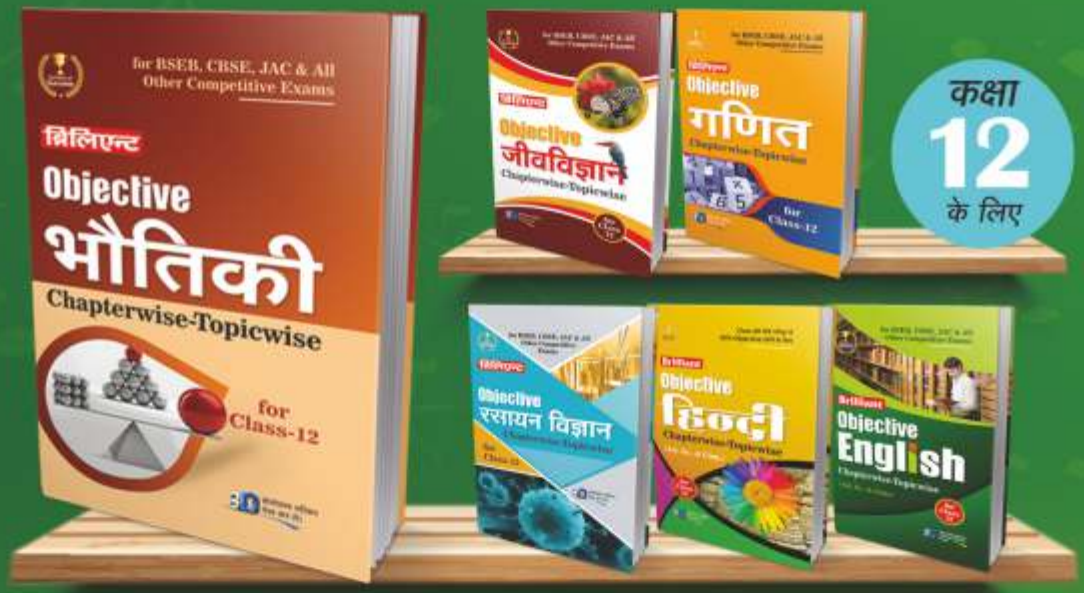
Symbol of Success

ब्रिलिएन्ट

SOLVED Question Paper 2022

Our Useful Books for BSEB, CBSE, JAC & All Other Competitive Exams



Our Highly Useful Question Bank

CLASS 12

Total No. of Questions :96]
Time : 3 Hr. 15 Min.]

Solved Question Paper : 2022

[Marks : 70

भौतिकी

खण्ड-अ (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)
Section–A (Objective Type Questions)

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

1. किसी बिन्दु पर विद्युत-क्षेत्र की तीव्रता होती है
(A) $E = Fq$ (B) $E = F/q$
(C) $E = \frac{1}{2}Fq$ (D) $E = q/F$ Ans.—(B)

2. आवेश का पृष्ठ-घनत्व होता है
(A) $\sigma = \frac{Q}{A}$ (B) $\sigma = \frac{Q}{l}$
(C) $\sigma = \frac{Q}{V}$ (D) $\sigma = Q.A$ Ans.—(A)

3. गोलीय संधारित्र की धारिता होती है
(A) $C = 4\pi \in_0 \left(\frac{rR}{r-R}\right)$ (B) $C = 4\pi \in_0 \left(\frac{rR}{r+R}\right)$
(C) $C = 4\pi \in_0 \left(\frac{r^2R}{r-R}\right)$ (D) $C = 4\pi \in_0 \left(\frac{rR^2}{r-R}\right)$
Ans.—(A)

4. ${}^1\mu_2$ के बराबर होता है
(A) $\frac{\mu_2}{\mu_1}$ (B) $\frac{\mu_1}{\mu_2}$
(C) $\mu_2.\mu_1$ (D) $\frac{1}{\mu_1.\mu_2}$ Ans.—(A)

5. रेटिना पर बनने वाला प्रतिबिंब होता है
(A) वास्तविक एवं सीधा (B) वास्तविक एवं उलटा
(C) काल्पनिक एवं सीधा (D) काल्पनिक एवं उलटा
Ans.—(B)

6. खगोलीय दूरबीन की आवर्द्धन क्षमता होती है
(A) $\frac{f_o}{f_e}$ (B) $-\frac{f_o}{f_e}$
(C) $-\frac{f_e}{f_o}$ (D) $\frac{f_e}{f_o}$ Ans.—(B)

7. निम्नलिखित में कौन इंद्रधनुष के निर्माण का कारण होता है?
(A) प्रकीर्णन (B) विवर्तन
(C) वर्ण-विक्षेपण (D) अपवर्तन Ans.—(D)

8. निम्नलिखित में छोटे चुम्बक के लिए कौन सही है?
(A) $(B)_{\text{अक्षीय}} = (B)_{\text{निरक्षीय}}$ (B) $(B)_{\text{अक्षीय}} = 2(B)_{\text{निरक्षीय}}$
(C) $(B)_{\text{निरक्षीय}} = 2(B)_{\text{अक्षीय}}$ (D) $(B)_{\text{अक्षीय}} = 3(B)_{\text{निरक्षीय}}$
Ans.—(B)

9. एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में दोलनशील चुम्बक के आवर्तकाल का व्यंजक होता है
(A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{B_H}}$ (B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MB_H}}$
(C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{MB_H}{I}}$ (D) $T = 2\pi\sqrt{MB_H}$
Ans.—(B)

10. निम्नलिखित में कौन सम्बन्ध पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र (B_H) और चुम्बकीय सूई की आवृत्ति (n) के लिए सही है?
(A) $n^2 \propto B_H$ (B) $n \propto B_H$
(C) $n \propto B_H^2$ (D) $n^2 \propto \frac{1}{B_H}$
Ans.—(A)

11. निम्नलिखित में कौन टैंजेट नियम के लिए सही है?
(A) $B = B_H \tan\theta$ (B) $B = B_H^2 \tan\theta$
(C) $B = \sqrt{B_H}\tan\theta$ (D) $B = B_H \tan^2\theta$
Ans.—(A)

12. आपेक्षिक चुम्बकशीलता बराबर होता है
(A) $\frac{\mu}{\mu_o} = \mu_r$ के (B) $\frac{\mu_o}{\mu} = \mu_r$ के
(C) $\mu_r = \mu.\mu_o$ के (D) $\sqrt{\mu_o\mu} = \mu_r$ के
Ans.—(A)

13. निम्नलिखित में कौन संबंध सही है?
(A) $B^2 = B_H^2 + B_V^2$ (B) $B^2 = B_H^2 - B_V^2$
(C) $B^2 = B_V^2 - B_H^2$ (D) $B = \frac{B_V}{B_H}$ Ans.—(A)

14. निम्नलिखित में कौन निर्वात में विद्युत-चुम्बकीय तरंग की चाल के लिए सही है?
(A) $c = \sqrt{\mu_0 \in_0}$ (B) $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$
(C) $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\in_0}}$ (D) $c = \sqrt{\frac{\in_0}{\mu_0}}$ Ans.—(B)

15. 4 डायोप्टर क्षमता वाले लेंस की फोकस दूरी होती है
(A) 0.25 m (B) 0.25 cm
(C) 0.35 m (D) 0.35 cm Ans.—(A)

16. निम्नलिखित में कौन वर्ण-विक्षेपण क्षमता के लिए सही है?
(A) $\omega = \frac{\mu_v - \mu_r}{\mu_y - 1}$ (B) $\omega = \frac{\mu_r - \mu_v}{\mu_y - 1}$
(C) $\omega = \frac{\mu_y - 1}{\mu_v - \mu_r}$ (D) $\omega = \frac{\mu_y - 1}{\mu_r - \mu_v}$
Ans.—(A)

17. यदि काँच के एक लेंस $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ की हवा में फोकस दूरी f_a हो और पानी $\left(\mu = \frac{4}{3}\right)$ में f_w हो तो
(A) $f_w = f_a$ (B) $f_w = 2f_a$
(C) $f_w = 3f_a$ (D) $f_w = 4f_a$ Ans.—(D)

18. निम्नलिखित में कौन संबंध प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता (I) और प्रकाश के तरंगदैर्घ्य (λ) के लिए सही है?
(A) $I \propto \frac{1}{\lambda}$ (B) $I \propto \frac{1}{\lambda^2}$
(C) $I \propto \frac{1}{\lambda^3}$ (D) $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$ Ans.—(D)

19. निम्नलिखित में कौन इलेक्ट्रॉन पर आवेश के लिए सही है?
(A) $e = 1.602 \times 10^{-16}$ C (B) $e = 1.602 \times 10^{-17}$ C
(C) $e = 1.602 \times 10^{-18}$ C (D) $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C
Ans.—(D)

20. निम्नलिखित में कौन सोडियम का कार्य-फलन होता है?
(A) $\phi_0 = 2.55$ eV (B) $\phi_0 = 2.65$ eV
(C) $\phi_0 = 2.75$ eV (D) $\phi_0 = 2.85$ eV
Ans.—(C)

21. नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या होती है
(A) $A + Z$ (B) $A - Z$
(C) $Z + \frac{A}{2}$ (D) Z Ans.—(B)

22. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में यथार्थ माध्य शक्ति का व्यंजक होता है
(A) $P_{av} = E_{rms} \cos\phi$ (B) $P_{av} = I_{rms} \cos\phi$
(C) $P_{av} = E_{rms} I_{rms} \sin\phi$ (D) $P_{av} = E_{rms} I_{rms} \cos\phi$
Ans.—(D)

23. शक्ति गुणांक के बराबर होता है
(A) $\frac{R}{Z}$ (B) $\frac{Z}{R}$
(C) $R \cdot Z$ (D) $W \cdot L$ Ans.—(A)

24. (L-R) परिपथ में कलांतर होता है
(A) $\sin^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$
(C) $\tan^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$ (D) $\tan^{-1}\left(\frac{R}{\omega L}\right)$
Ans.—(C)

25. ट्रांसफॉर्मर में परिणमन अनुपात होता है
(A) $\frac{V_S}{V_P}$ (B) $\frac{V_P}{V_S}$
(C) $\frac{1}{V_S . V_P}$ (D) $\frac{1}{I_S . I_P}$ Ans.—(A)

26. R.C. का विमीय सूत्र होता है
(A) $M^0L^0T^{-1}$ (B) $M^0L^0T^{-2}$
(C) $M^0L^0T^0$ (D) M^0L^0T Ans.—(D)

27. ध्रुव प्राबल्य का S.I. मात्रक होता है
(A) Am^{-1} (B) Am^{-2}
(C) Am (D) Fm Ans.—(C)

28. एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बक के विक्षेपण में किया गया कार्य होता है
(A) $W = MB(1 - \sin\theta)$ (B) $W = MB\sin\theta$
(C) $W = MB(1 - \cos\theta)$ (D) $W = MB\cos\theta$
Ans.—(C)

29. पृथ्वी के पृष्ठ पर $\vec{B}$ का मान होता है
(A) 10^{-1} टेसला (B) 10^{-2} टेसला
(C) 10^{-3} टेसला (D) 10^{-5} टेसला Ans.—(D)

30. धारावाही कुंडली का विद्युत-चुम्बकीय आघूर्ण होता है
(A) $\vec{m} = \frac{N\vec{A}}{I}$ (B) $\vec{m} = \frac{\vec{A}}{NI}$
(C) $\vec{m} = NI\vec{A}$ (D) $\vec{m} = \frac{I\vec{A}}{N}$ Ans.—(C)

31. निम्नलिखित में कौन गैलवेनोमीटर नियतांक के लिए सही है ?
(A) $\frac{C}{NAB}$ (B) $\frac{C(B)}{NA}$
(C) $C\left(\frac{A}{NB}\right)$ (D) $C\left(\frac{N}{AB}\right)$ Ans.—(A)

32. आदर्श ऐमीटर का प्रतिरोध होता है
(A) अनन्त (B) शून्य
(C) 100 ओम (D) 50 ओम Ans.—(B)

33. चुम्बकीय फ्लक्स का S.I. मात्रक होता है
(A) वेबर (B) वाट
(C) टेसला (D) जूल Ans.—(A)

34. लेंज का नियम किसके संरक्षण के सिद्धान्त का परिणाम है?
(A) धारा (B) संवेग
(C) ऊर्जा (D) आवेश Ans.—(C)

35. प्रेरणिक प्रतिघात होता है
(A) $X_L = 2\pi fL$ (B) $X_L = 2\pi f^2 L$
(C) $X_L = 2\pi fL^2$ (D) $X_L = 2\pi f^2 L^2$ Ans.—(A)

36. सरल सूक्ष्मदर्शी की आवर्द्धन क्षमता होती है
(A) $M = 1 - \frac{D}{f}$ (B) $M = 1 + \frac{D}{f}$
(C) $M = 1 - \frac{f}{D}$ (D) $M = 1 + \frac{f}{D}$ Ans.—(B)

37. संपर्कित दो लेंसों की शक्ति होती है
(A) $P = P_1 + P_2$ (B) $P = P_1 \times P_2$
(C) $P = \frac{P_1}{P_2}$ (D) $P = P_1(P_2 + P_1)$
Ans.—(A)

38. यदि $\mu_g = 3/2$ और $\mu_w = 4/3$ तब ${}^w\mu_g$ होता है
(A) 2 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{9}{8}$ (D) $\frac{8}{9}$ Ans.—(C)

39. काँच के लिए क्रांतिक कोण होता है
(A) 20° (B) 30°
(C) 48° (D) 42°(लगभग) Ans.—(D)

40. विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति होती है
(A) अनुप्रस्थ (B) अनुदैर्घ्य
(C) (A) और (B) दोनों (D) विद्युतीय Ans.—(A)

41. त्रिपार्श्व के पदार्थ का अपवर्तनांक होता है
(A) $\mu = \frac{\sin(A + \delta_m)}{\sin A/2}$ (B) $\mu = \frac{\sin A/2}{\sin(A + \delta_m)}$
(C) $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin A/2}$ (D) $\mu = \frac{\sin A/2}{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}$
Ans.—(C)

42. प्रकाशीय पथ के बराबर होता है
(A) अपवर्तनांक × पथ की लंबाई
(B) $\frac{\text{अपवर्तनांक}}{\text{पथ की लम्बाई}}$ (C) पथ की लंबाई
(D) $\frac{\text{पथ की लम्बाई}}{\text{अपवर्तनांक}}$ Ans.—(A)

43. निम्नलिखित में कौन विद्युत-चुम्बकीय तरंग नही है ?
(A) प्रकाश तरंगें (B) X-किरणें
(C) ध्वनि तरंगें (D) अवरक्त किरणें
Ans.—(C)

44. पारदर्शी माध्यम हीरा के लिए क्रांतिक कोण होता है ?
(A) 48.75° (B) 41.14°
(C) 37.31° (D) 24.41° Ans.—(D)

45. फोटॉन की ऊर्जा बराबर होता है
(A) $h\nu$ (B) $\frac{h}{\nu}$
(C) $\sqrt{h\nu}$ (D) $\sqrt{\frac{h}{\nu}}$ Ans.—(A)

46. चुम्बकन क्षेत्र की तीव्रता (H) के बराबर होता है ?
(A) $\frac{B_0}{\mu_0}$ (B) $\frac{\mu_0}{B_0}$
(C) $B_0\mu_0$ (D) $\sqrt{B_0\mu_0}$ Ans.—(A)

47. निम्नलिखित में कौन उच्चायी ट्रान्सफॉर्मर के लिए सही है ?
(A) $V_S < V_P$ (B) $V_S > V_P$
(C) $V_S = V_P$ (D) $V_S << V_P$
Ans.—(B)

48. दिष्ट धारा के लिए प्रेरणिक प्रतिघात होता है
(A) शून्य (B) अनन्त
(C) ωL (D) $\frac{1}{\omega L}$ Ans.—(A)

49. धारावाही कुंडली का विद्युत-चुम्बकीय आघूर्ण होता है
(A) $NI\vec{A}$ (B) $\frac{N\vec{A}}{I}$
(C) $\frac{N}{I\vec{A}}$ (D) $\frac{I\vec{A}}{N}$ Ans.—(A)

50. विद्युत तीव्रता का S.I. मात्रक है
(A) NC (B) N/C
(C) $N.C^2$ (D) N/C^2 Ans.—(B)

51. निम्नलिखित में धारा-घनत्व के लिए कौन सही है ?
(A) $J = I.A$ (B) $J = \frac{I}{A}$
(C) $J = \frac{A}{I}$ (D) $J = I^2A$ Ans.—(B)

52. निम्नलिखित में गतिशीलता के लिए कौन सही है ?
(A) $\mu = \frac{V_d}{E}$ (B) $\mu = \frac{E}{V_d}$
(C) $\mu = V_d.E$ (D) $\mu = E^2.V_d$ Ans.—(A)

53. निम्नलिखित में कौन सही है ?
(A) 1 watt = 1 Js^{-1} (B) 1 watt = 1 Vs^{-1}
(C) 1 watt = 1 sV^{-1} (D) 1 watt = 1 Fs^{-1}
Ans.—(A)

54. नीला रंग के लिए कार्बन प्रतिरोध का कलर कोड होता है
(A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 6 Ans.—(D)

55. एम्पियर-घंटा मात्रक होता है
(A) शक्ति का (B) आवेश का
(C) ऊर्जा का (D) विभवान्तर का Ans.—(B)

56. निम्नलिखित में लॉरेंट्ज बल के लिए कौन सही है ?
(A) $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B})$ (B) $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{V})$
(C) $\vec{F} = (\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B})$ (D) $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{B} \times \vec{V})$
Ans.—(A)

57. निर्वात का परावैद्युतांक होता है
(A) 8.85×10^{-12} F/m (B) 8.85×10^{-11} F/m
(C) 8.85×10^{12} F/m (D) 8.85×10^{11} F/m
Ans.—(A)

58. वैद्युत-द्विध्रुव का S.I. मात्रक होता है
(A) CN (B) Cm
(C) C (D) $\frac{C}{m}$ Ans.—(B)

59. कूलॉम नियम का सदिश रूप होता है
(A) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1q_2}{\left|\vec{r}\right|^3}\vec{r}$ (B) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1q_2}{\left|\vec{r}\right|^3}$
(C) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1q_2}{r^2}\vec{r}$ (D) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1q_2}{\left|\vec{r}\right|^2}\vec{r}$
Ans.—(A)

60. किसी चालक की धारिता होती है
(A) $C = q.v$ (B) $C = \frac{v}{q}$
(C) $C = \frac{1}{2}q.v$ (D) $C = \frac{q}{v}$ Ans.—(D)

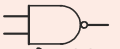
61. आवेशित चालक की ऊर्जा होती है
(A) $E = \frac{1}{2}C.V$ (B) $E = \frac{1}{2}CV^2$
(C) $E = \frac{1}{2}C^2V$ (D) $E = C.V$ Ans.—(B)

62. यदि समान धारिता C_1 के n संधारित्र समान्तर क्रम में जोड़े जायें तो तुल्य धारिता होगी
(A) $C = \frac{n}{C_1}$ (B) $C = \frac{C_1}{n}$
(C) $C = nC_1$ (D) $C = n^2C_1$ Ans.—(C)

63. वायु के लिए परावैद्युत सामर्थ्य होता है
(A) 3×10^6 Vm^{-1} (B) 4×10^6 Vm^{-1}
(C) 5×10^6 Vm^{-1} (D) 10^6 Vm^{-1} Ans.—(A)

64. निम्नलिखित में कौन संबंध द्रव्यमान और ऊर्जा के लिए सही है?
(A) $m = E$ (B) $m^2 = E$
(C) $mc^2 = E$ (D) $m = \frac{\sqrt{E}}{2}$ Ans.—(C)

65. दशमिक संख्या $(8)_{10}$ की द्वि-आधारी संख्या होती है
(A) $(1000)_2$ (B) $(1001)_2$
(C) $(111)_2$ (D) $(110)_2$ Ans.—(A)

66. NAND गेट का संकेत होता है
(A) (B)
(C) (D)  Ans.—(D)

67. अर्द्ध-आयु काल $T_{1/2}$ एवं क्षय नियतांक में संबंध होता है
(A) $T_{1/2} = 0.693/\lambda$ (B) $T_{1/2} = \frac{\lambda}{0.693}$
(C) $T_{1/2} = 0.693\lambda$ (D) $T_{1/2} = 0.693\lambda^2$
Ans.—(A)

68. निम्नलिखित में कौन α– कण के लिए सही है ?
(A) इलेक्ट्रॉन (B) विद्युत-चुम्बकीय विकिरण
(C) हीलियम नाभिक (D) हाइड्रोजन नाभिक
Ans.—(C)

69. निम्नलिखित में कौन समीकरण सही है ?
(A) ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}U + {}^{4}_{2}He$ (B) ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$
(C) ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$ (D) ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{242}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$
Ans.—(B)

70. निम्नलिखित में कौन बायो-सावर्ट नियम के सदिश समीकरण का सही रूप है?
(A) $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I(\vec{dl}\times\hat{r})}{r^2}$ (B) $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I(\vec{dl})}{r^2}$
(C) $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I(\vec{dl}\times\hat{r})}{r^3}$ (D) $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\hat{r}}{r^2}$ Ans.—(C)

खण्ड-ब (गैर-वस्तुनिष्ठ प्रश्न)
Section–B (Non-Objective Type Questions)

लघु उत्तरीय प्रश्न
(Short Answer Type Questions)

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

1. चुम्बक की अक्षीय-स्थिति से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—यदि बिंदु (जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करना है) चुम्बक के अक्ष पर स्थित होता है तो इस दशा को अक्षीय स्थिति कहते हैं।

2. विद्युतीय विभव का परिभाषा लिखें।

उत्तर—विद्युत् क्षेत्र में किसी अनंत से एकांक धन आवेश को लाने में सम्पादित कार्य को उस बिन्दु पर का विद्युत् विभव कहते हैं।

3. विद्युत चुम्बकीय तरंग क्या है?

उत्तर—**विद्युत चुम्बकीय तरंगें**—विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र की ऐसी तरंगें विद्युत चुम्बकीय तरंगें कहलाती हैं जिनके संचरण के लिए पदार्थीय माध्यम आवश्यक नहीं होता है। उदाहरण—X-ray, γ–rays, Heat radiation, Radio waves इत्यादि।

4. लोरेंज बल क्या है?

उत्तर—चुम्बकीय क्षेत्र अथवा विद्युत-चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश पर क्षेत्र द्वारा आरोपित बल 'लोरेंज बल' कहलाता है। यदि आवेश q का एक कण वेग $\vec{v}$ से चुम्बकीय प्रेरण $\vec{B}$ एवं विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $\vec{E}$ के क्षेत्रों में चलता हो तो लोरेंज बल $\vec{F}$ होगा

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v}\times\vec{B}$$

केवल चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा आरोपित बल भी लोरेंज बल ही कहलाता है:

$$\vec{F_m} = q\vec{v}\times\vec{B}$$

5. आवेश संरक्षण का सिद्धान्त क्या है?

उत्तर—आवेश का संरक्षण सिद्धांत : "आवेश न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न नष्ट किया जा सकता है।"

स्पष्टीकरण : माना कि दो पिण्ड A और B है जिन पर आवेश क्रमशः q_1 और q_2 है। दोनों एक दूसरे के संपर्क में होते हैं जब आवेश q'_1 और q'_2 हो जाता है।

आवेश का संरक्षण सिद्धांत से,

संपर्क के पहले कुल आवेश = संपर्क के बाद कुल आवेश

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$$

6. आभासी नमन से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—आभासी नमन : किसी स्थान पर चुंबकीय याम्योत्तर तथा भौगोलिक याम्योत्तर के बीच के कोण को आभासी नमन कहते हैं जब डीप वृत्त चुंबकीय याम्योत्तर रेखा पर नहीं होता है।

7. विभवमापी के दो उपयोगों को लिखें।

उत्तर—विभवमापी का उपयोग—(i) दो सेलों के विद्युत वाहक बल के तुलना करने में, (ii) सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने में।

8. प्रतिरोधकों के समांतर क्रम के संयोजन को समझायें।

उत्तर—समांतर क्रम में प्रत्येक प्रतिरोधकों पर विभवांतर समान होता है परंतु धारा का मान समान नहीं होता है—

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

समतुल्य प्रतिरोध का मान एकल प्रतिरोध के मान से कम होता है।

9. माध्यम के अपवर्तनांक से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—माध्यम के अपवर्तनांक : निर्वात में प्रकाश का वेग तथा माध्यम में प्रकाश के वेग को माध्यम का अपवर्तनांक कहते हैं।

$$\therefore \text{ माध्यम का अपवर्तनांक} = \frac{\text{निर्वात में प्रकाश का वेग}}{\text{माध्यम में प्रकाश का वेग}}$$

इसका कोई मात्रक नहीं होता है।

10. तरंगाग्र की परिभाषा लिखें।

उत्तर—तरंगाग्र : सभी तरंगिकायों को मिलाने वाला पथ तरंगाग्र कहलाता है।

11. धारितीय प्रतिघात को समझायें।

उत्तर—धारितीय प्रतिघात : किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में संधारित्र के द्वारा आरोपित प्रतिरोध को धारितीय प्रतिघात कहते हैं। इसे X_C द्वारा सूचित किया जाता है। इसका SI मात्रक ओम है।

$$X_C = \frac{1}{wc}$$

जहाँ C = संधारित्र की धारिता है

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$\boxed{X_C \propto \frac{1}{f}}$$

12. नारंगी और पीला रंगों के लिए कार्बन प्रतिरोध का कलर कोड लिखें।

उत्तर—रंगों का कोड निम्न है—

	कलर	कोड
B	काला	0
B	भूरा	1
R	रेड	2
O	नारंगी	3
Y	पीला	4
G	हरा	5
B	नीला	6
V	बैंगनी	7
G	ग्रे	8
W	सफेद	9

∴ नारंगी—3
पीला—4

13. चुम्बकीय आघूर्ण को समझायें।

उत्तर—चुम्बकीय आघूर्ण : चुम्बक के चुम्बकीय लम्बाई तथा चुम्बकीय ध्रुव की शक्ति के गुणनफल को चुम्बकीय आघूर्ण कहते हैं। इसे 'M' द्वारा सूचित करते हैं।

इस का परिमाण इस प्रकार होता है—

$M = m(2l)$

जहाँ, M = चुम्बकीय ध्रुव की शक्ति है।

$2l$ = चुम्बकीय लम्बाई है।

इसकी दिशा दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर होता है। यह एक सदिश राशि है। इसका SI मात्रक Am^2 है।

14. नमन कोण की परिभाषा लिखें।

उत्तर—नमन कोण : भूचुम्बकीय क्षेत्र तथा भूचुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज विघटन के बीच के कोण को नमन कोण कहते हैं। इसे 'δ' द्वारा सूचित किया जाता है।

$$\delta = \tan^{-1}\left(\frac{B_V}{B_H}\right)$$

15. प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण को समझायें।

उत्तर—वर्ण विक्षेपक प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक (μ) का मान भिन्न-भिन्न रंगों के प्रकाश के लिए भिन्न होता है। लाल प्रकाश के लिए μ का मान सबसे कम तथा बैंगनी प्रकाश के लिए सबसे अधिक होता है। जब श्वेत प्रकाश पतले प्रिज्म से गुजरता है तो सूत्र $\delta = (\mu - 1)A$ के अनुसार लाल रंग की किरण में विचलन सबसे कम तथा बैंगनी रंग की किरण में सबसे अधिक होता है। अतः लाल रंग की किरण प्रिज्म के आधार की ओर सबसे कम तथा बैंगनी रंग की किरण सबसे अधिक झुकती है।

16. प्रकाश के विवर्तन से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—अवरोधक अथवा छिद्र के तीक्ष्ण किनारों पर जब प्रकाश की किरणें गिरती है तो किनारे से टकराती है तथा मुड़ जाती है एवं अवरोधक के छाया को छेदती है। इस घटना को प्रकाश का विवर्तन कहते हैं।

17. एल्फा (α) किरणों के दो गुणों को लिखें।

उत्तर—एल्फा किरण के दो गुण—(i) α-कण धनाविष्ट होती है, (ii) α-कण की पदार्थ की भेदन-क्षमता न्यूनतम होती है।

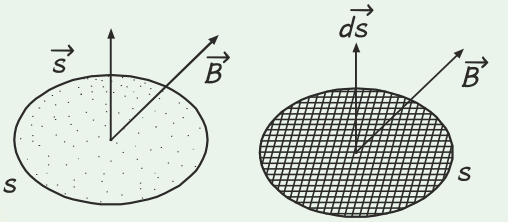
18. द्विआधारी अंक पद्धति को समझायें।

उत्तर—यह एक कोड है जिनसे मात्र दो आधारित संकेतों (0 या 1) का व्यवहार होता है। द्विआधारी संख्या पद्धति में 0, 1, 10, 11 तथा सो ऑन (...) गिनती किया जाता है। इसे शून्य, एक, एक शून्य, एक एक तथा सो ऑन (...) पढ़ा जाता है।

19. चुम्बकीय फ्लक्स की परिभाषा एवं S.I. मात्रक लिखें।

उत्तर—क्षेत्रफल सदिश $\vec{B}$ के अदिश गुणनफल को चुम्बकीय फ्लक्स कहा जाता है।

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{s}$$



यदि $\vec{B}$ असमान क्षेत्र हो तो सतह को अनेक अत्यन्त छोटे-छोटे चकतों में विभाजित करते हैं जिनमें प्रत्येक पर $\vec{B}$ एकल लिया जा सके। तब

$$\phi = \iint_s \vec{B} \cdot \overrightarrow{ds}$$

S.I. मात्रक : चुम्बकीय फ्लक्स का S.I. मात्रक Tm^2 है जिसे बेवर (Wb) कहा जाता है।

20. NOT तथा OR गेट की सत्यता सारणी तथा बूलियन व्यंजक लिखें।

उत्तर— $A + B = C$ बूलियन व्यंजक

OR-गेट की सत्यता सारणी

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$Y = \overline{X}$ बूलियन व्यंजक

NOT-गेट की सत्यता सारणी

X	$Y = \overline{X}$
1	0
0	1

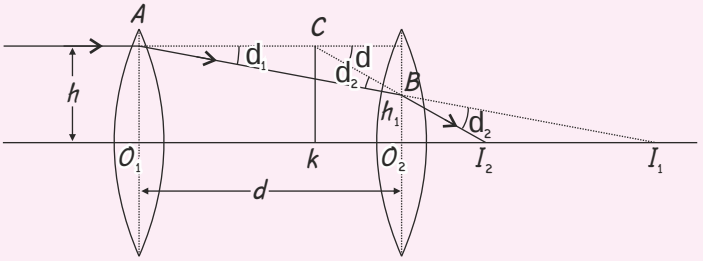
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type Questions)

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

21. संपर्क में रखे दो लेंसों की समतुल्य फोकस दूरी का व्यंजक प्राप्त करें।

(Find out the expression for equivalent focal length of two lenses in contact.)

उत्तर—समतुल्य फोकस दूरी का व्यंजक : माना कि संयोजन दो पतले लेंसों से बना है। f_1 तथा f_2 उनके फोकस दूरियाँ है। दोनों लेंसें एक दूसरे से d दूरी पर है तथा समानांतर है।



एक किरण प्रकाशीय अक्ष के समानांतर 'h' ऊँचाई पर चलती है तथा पहले लेंस से अपवर्तित होती है जिसका प्रतिबिंब I_1 पर बनता है।
यह प्रतिबिंब दूसरे लेंस के लिए वस्तु का कार्य करता है जिसका प्रतिबिंब I_2 पर बनता है। CK समतुल्य लेंस की स्थिति है।
माना कि F समतुल्य लेंस का फोकस दूरी है।
ΔABC में,

$$\delta = \delta_1 + \delta_2$$

$$\because \quad \delta = \frac{\text{ऊँचाई}}{\text{फोकस दूरी}}$$

$$\frac{h}{F} = \frac{h}{f_1} + \frac{h_1}{f_2}$$

$$h\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{f_1}\right) = \frac{h_1}{f_2}$$

$$f_2\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{f_1}\right) = \frac{h_1}{h} \qquad \ldots(i)$$

ΔAO_1I_1 और ΔBO_2I_1 समरूप है।

$$\frac{h_1}{h} = \frac{(f_1 - d)}{f_1} \qquad \ldots(ii)$$

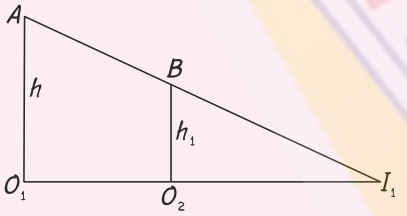
समीकरण (i) और (ii) से,

$$f_2\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{f_1}\right) = \frac{f_1 - d}{f_1}$$

$$\frac{1}{F} - \frac{1}{f_1} = \frac{f_1 - d}{f_1 \cdot f_2} = \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \cdot f_2}$$

$$\boxed{\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \cdot f_2}}$$

यदि लेंसें संपर्क में है।



$d = 0$

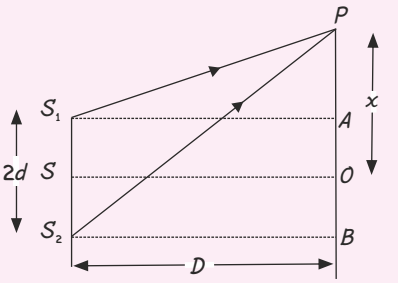
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$\boxed{P = P_1 + P_2}$$

22. व्यतिकरण फ्रिंज की चौड़ाई का व्यंजक स्थापित करें।
(Establish expression for the width of the interference fringe.)

उत्तर—समान आवृत्ति की प्रकाश तरंगों के अध्यारोपण के कारण प्रकाशित क्षेत्र में प्रदीप्त घनत्व के पुनर्वितरण की घटना को व्यतिकरण कहते हैं।
फ्रिंज की चौड़ाई का व्यंजक—
तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना—

माना कि S_1 और S_2 दो आभासी प्रतिबिम्ब है, स्रोत S का जो कला-संबध हैं। प्रकाश की तरंगें स्रोत S_1 और S_2 से चलती हैं तथा आपस में अध्यारोपण करती हैं जिसके कारण व्यतिकरण की क्रिया होती है तथा पर्दे पर फ्रिन्जों की उत्पत्ति होती है।



माना कि
D = स्रोत तथा पर्दे के बीच की दूरी है।
$2d$ = दोनों स्रोत की बीच की दूरी है।
पथान्तर = $S_2P - S_1P$ ...(i)
चित्र से,

$$(S_1P)^2 = D^2 + (x - d)^2$$

और $(S_2P)^2 = D^2 + (x + d)^2$
अब $(S_2P)^2 - (S_1P)^2 = (x + d)^2 - (x - d)^2$

$$(S_2P - S_1P)(S_2P + S_1P) = 4xd$$

$$(S_2P - S_1P) = \frac{4xd}{(S_2P + S_1P)}$$

पथान्तर $(\Delta x) = \frac{4xd}{D + D} = \frac{2xd}{D}$

संपोषी व्यतिकरण के लिए,
कलान्तर = $n\lambda$

$$\therefore \quad n\lambda = \frac{2xd}{D} \quad \therefore \quad x = \frac{n \cdot D\lambda}{2d}$$

यदि n^{th} तथा $(x + 1)^{th}$ फ्रिन्जों के लिए दूरी x_n तथा x_{n+1} हो तो

फ्रिन्ज की चौड़ाई $(\beta) = x_{n+1} - x_n = \frac{(n+1)\lambda D}{2d} - \frac{nD\lambda}{2d}$

$$\beta = \frac{D\lambda}{2d}$$

$$\therefore \quad \boxed{\lambda = \frac{2\beta d}{D}}$$

विनाशी व्यतिकरण के लिए

पथान्तर $= (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$

$$(2n + 1)\frac{\lambda}{2} = \frac{2xd}{D}$$

$$x_n = \frac{(2n + 1)D\lambda}{4d}$$

$$\therefore \quad x_1 = \frac{3\lambda d}{4d}, x_2 = \frac{5\lambda D}{4d}, x_3 = \frac{7\lambda D}{4d} \ldots\ldots$$

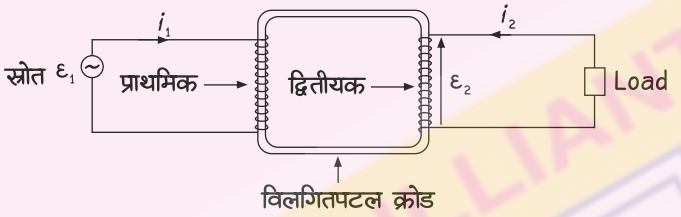
$$\beta = x_2 - x_1 = \frac{2\lambda D}{4d}$$

$$\boxed{\beta = \frac{\lambda D}{2d}}$$

23. ट्रान्सफॉर्मर की बनावट, क्रिया और उपयोग को समझायें।
(Explain construction, working and uses of a transformer.)

उत्तर—एक ट्रांसफॉर्मर परस्पर प्रेरण पर आधारित एक विद्युतीय साधित्र है जो प्रत्यावर्ती विभवांतर को निम्न धारा पर उच्च या उच्च धारा पर निम्न करने के काम आता है। इसमें दो प्रेरण कुण्डलियाँ एक विलगित पटल क्रोड पर लिपटी होती हैं।

जिस कुण्डली के आडे निवेश वोल्टता आरोपित होती है उसे प्राथमिक कुण्डली कहते हैं। जिस कुण्डली से निर्गम वोल्टता प्राप्त की जाती है उसे द्वितीयक (कुण्डली) कहा जाता है।



चित्र में स्रोत से प्रत्यावर्ती विभवांतर ε_1 आरोपित होता है। प्राथमिक के एवं द्वितीयक प्रत्येक फेरे समान हैं पर प्राथमिक में N_P तथा द्वितीयक में N_S फेरे हैं; प्रत्येक फेरे से सम्बद्ध फ्लक्स ϕ हो तो,

$$\varepsilon_1 - N_P \frac{d\phi}{dt} = 0 \quad \ldots(i)$$

$$\text{तथा } \varepsilon_2 = -N_S \frac{d\phi}{dt} \quad \ldots(ii)$$

$$\text{इनसे स्पष्ट है कि } \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = -\frac{N_S}{N_P} \quad \ldots(iii)$$

ऋण चिह्न बताता है कि ε_1 एवं ε_2 के बीच कलांतर 180° है।

ऊँचाई ट्रांसफार्मर के लिए $N_S > N_P$ तथा अवचाई के लिए $N_S < N_P$ होता है।

ट्रांसफॉर्मर की दक्षता—निर्गम शक्ति एवं निवेश शक्ति के अनुपात के तुल्य होती है। यह 100% से कम (99% तक) होती है क्योंकि ऊर्जा का क्षय फ्लक्स क्षरण, ताम्र क्षय, जूल ऊष्मन, हिस्टेरेसिस क्षय आदि के कारण होता है।

उपयोग : (i) ट्रांसफार्मर का उपयोग प्रत्यावर्ती बोल्टेज का स्तर बढ़ाने में किया जाता है, (ii) ट्रांसफार्मर का उपयोग विद्युत इलेक्ट्रोनिक यंत्रो में किया जाता है।

24. धारा के प्रवाह के कारण चालक में उत्पन्न ऊष्मा के लिए व्यंजक स्थापित करें। विद्युत-शक्ति और विद्युत-ऊर्जा से आप क्या समझते हैं?
(Establish expression for heat produced in a conductor due to flow of current. What do you mean by electric power and electric energy?)

उत्तर—ऊष्मा का व्यंजक : माना कि एक चालक जिसका प्रतिरोध R है तथा उससे विद्युत धारा (I) प्रवाहित हो रही है। विद्युत धारा प्रवाह के कारण चालक में H ऊष्मा उत्पन्न हो रही है।

माना कि चालक एक ऐसे सेल से जुड़ा है जिसका विभवांतर V है।

$\therefore$ किया गया कार्य (W) = $V \cdot q$

ऊष्मा गतिकी के प्रथम नियम के अनुसार यह कार्य ऊष्मा में परिवर्तित हो जायेगा।

$$H = W = V \cdot q \quad \ldots(i)$$

माना कि t समय में q आवेश प्रवाह होता है।

$$\therefore \quad I = \frac{q}{t}$$

$$q = It \quad \ldots(ii)$$

$\because$ समीकरण (i) में समीकरण (ii) से,

$$\therefore \quad H = VIt \quad \ldots(iii)$$

ओम के नियम से,

$$V = IR \quad \ldots(iv)$$

$H = I^2Rt$ ($\because$ समीकरण (iii) में समीकरण (iv) के मान रखने पर)

यह ऊष्मा का व्यंजक है जो विद्युत धारा द्वारा उत्पन्न हुआ है। यह ऊष्मा चालक के प्रतिरोध एवं समय अंतराल पर भी निर्भर करता है।

विद्युत-शक्ति—किसी विद्युत परिपथ में विद्युत ऊर्जा व्यय होने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं।

$$\text{विद्युत शक्ति} = \frac{\text{विद्युत ऊर्जा}}{\text{समय}}$$

इसका SI मात्रक वाट (W) होता है।

$$P = \frac{w}{t} = \frac{VIt}{t} = VI$$

विद्युत शक्ति = विद्युत धारा × विभवान्तर

विद्युत-ऊर्जा—किसी परिपथ में विद्युत धारा प्रवाह के कारण व्यय ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा कहलाती है। इसे हमेशा किलोवाट घंटा (kWh) में मापते हैं। इस इकाई को B.T.U. भी कहते हैं।

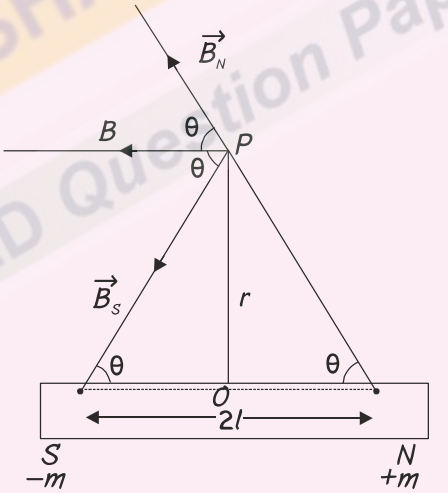
25. निरक्षीय स्थिति में किसी चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक स्थापित करें। (Establish expression for magnetic field at equatorial position of a magnet.)

उत्तर—माना कि SN एक छड़ चुम्बक है जिसकी लंबाई $2l$ तथा ध्रुव की शक्ति क्रमशः $-m$ और $+m$ है।

$OS = ON = l$

M = चुम्बकीय आघूर्ण = $m(2l)$

बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करना है।



बिंदु P निरक्षीय स्थिति में स्थित है।

$OP = r$

B_N तथा B_S उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुवों के कारण चुम्बकीय क्षेत्र के परिमापें है।

$$\therefore \quad PN = \sqrt{r^2 + l^2} \quad \text{और} \quad PS = \sqrt{r^2 + l^2}$$

$$\therefore \quad B_N = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(r^2+l^2)} \left(\overrightarrow{NP} \text{ की ओर}\right)$$

$$B_S = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(r^2+l^2)} \left(\overrightarrow{PS} \text{ की ओर}\right)$$

∴ छड़ चुम्बक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \sqrt{B_N^2 + B_S^2 + 2B_N B_S \cos 2\theta}$$

$$\therefore \quad B_N = B_S$$

$$B = B_N\sqrt{1+1+2\cos 2\theta}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(r^2+l^2)^2}\cdot\sqrt{2(1+\cos 2\theta)}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m}{(r^2+l^2)}\cos\theta$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2m}{(r^2+l^2)}\cdot\frac{l}{\sqrt{r^2+l^2}}$$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{M}{(r^2+l^2)^{\frac{3}{2}}}}$$

26. गॉस के प्रमेय को लिखें और इसे प्रमाणित करें।
(Write down Gauss's theorem and prove it.)

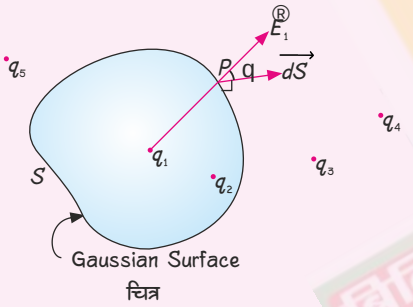
उत्तर—गॉस प्रमेय का कथन—किसी बंद सतह पर कुल वैद्युत फ्लक्स का मान कुल घिरे आवेश और निर्वात की वैद्युत पारगम्यता के अनुपात के तुल्य होती है।

संकेतन में—

$$\oiint \vec{E}\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

जहाँ वामपक्ष कुल वैद्युत फ्लक्स है तथा दायें पक्ष में q नेट (घिरा) आवेश है।

प्रमाण—मान लें कि चित्र में S एक बंद सतह है तथा $q_1, \ldots q_5$ आवेश हैं।



चित्र

मान लिया कि चित्र में गॉसीय तल के बिंदु P पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता $\vec{E}$ सभी आवेशों q_1, q_2, q_3, q_4 एवं q_5 के कारण है। अर्थात्

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_4 + \vec{E}_5$$

इस क्षेत्र का वैद्युत फ्लक्स है

$$\phi = \oiint \vec{E}\cdot\overrightarrow{dS}$$

$$= \oiint \vec{E}_1\cdot\overrightarrow{dS} + \oiint \vec{E}_2\cdot\overrightarrow{dS} + \oiint \vec{E}_3\cdot\overrightarrow{dS} + \oiint \vec{E}_4\cdot\overrightarrow{dS} + \oiint \vec{E}_5\cdot\overrightarrow{dS}$$

अब सूत्र $\vec{E}_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1^2}\hat{r}_1$ का उपयोग करने पर

$$\oiint \vec{E}_1\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0}\oiint \frac{dS\cos\theta_1}{r_1^2}$$

चूँकि $\frac{dS\cos\theta_1}{r_1^2}$ वह घनकोण है जो dS द्वारा आवेश q_1 पर बनाया जाता है, अतः इसका बंद सतह पर समाकलन बंद सतह द्वारा अंदर स्थित बिंदु पर बने घनकोण के बराबर, यानी 4π होगा।

$$\therefore \quad \oiint \vec{E}_1\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0}\times 4\pi = \frac{q_1}{\epsilon_0}$$

इसी प्रकार अंदर के अन्य आवेश के लिए व्यंजक होगा—

$$\oiint \vec{E}_2\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_2}{\epsilon_0}$$

बाहर स्थित बिंदु पर बंद सतह द्वारा बना घनकोण शून्य होता है,

अतः $\oiint \vec{E}_3\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_3}{4\pi\epsilon_0}\times 0 = 0$

$$\oiint \vec{E}_4\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_4}{4\pi\epsilon_0}\times 0 = 0,$$

$$\oiint \vec{E}_5\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_5}{4\pi\epsilon_0}\times 0 = 0$$

इस प्रकार $\oiint \vec{E}\cdot\overrightarrow{dS} = \frac{q_1}{\epsilon_0} + \frac{q_2}{\epsilon_0} + 0 + 0 + 0 = \frac{q_1+q_2}{\epsilon_0}$

परंतु $q_1 + q_2$ सतह S द्वारा घिरा नेट आवेश है।

अतः कुल वैद्युत फ्लक्स नेट घिरे आवेश एवं ϵ_0 का अनुपात के तुल्य है। (प्रमाणित)

❖❖❖