



उत्तर

अध्याय 1

- 1.1** $6 \times 10^{-3} \text{ N}$ (प्रतिकर्षी)
- 1.2** (a) 12 cm (b) 0.2 N (आकर्षी)
- 1.3** 2.4×10^{39} । यह एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन (समान दूरियों पर स्थित होने पर) के बीच लगे वैद्युत बल तथा गुरुत्वाकर्षण बल का अनुपात है।
- 1.5** आवेश उत्पन्न अथवा नष्ट नहीं होता। यह केवल एक वस्तु से दूसरी वस्तु में स्थानांतरित होता है।
- 1.6** 0 N
- 1.8** (a) $5.4 \times 10^6 \text{ N C}^{-1}$ OB के अनुदिश; (b) $8.1 \times 10^{-3} \text{ N OA}$ के अनुदिश
- 1.9** कुल आवेश शून्य है। द्विध्रुव आघूर्ण $= 7.5 \times 10^{-8} \text{ C m}$; z-अक्ष के अनुदिश
- 1.10** 10^{-4} N m
- 1.11** (a) 2×10^{12} ऊन से पॉलीथीन पर उदाहरण में) (b) हाँ, परंतु नगण्य मात्रा का ($= 2 \times 10^{-18} \text{ kg}$)
- 1.12** (a) $1.5 \times 10^{-2} \text{ N}$ (b) 0.24 N
- 1.13** आवेश 1 तथा 2 ऋणात्मक हैं, आवेश 3 धनात्मक है। कण-3 का आवेश-संहति अनुपात अधिकतम है।
- 1.14** $25.98 \text{ N m}^2/\text{C}$
- 1.15** शून्य/ घन में प्रवेश करने वाली रेखाओं की संख्या घन से निर्गत रेखाओं की संख्या के समान है।
- 1.16** (a) $0.07 \mu \text{ C}$ (b) नहीं, केवल यह कि वर्ग के भीतर नेट आवेश शून्य है।
- 1.17** $2.2 \times 10^5 \text{ N m}^2/\text{C}$
- 1.18** $1.9 \times 10^5 \text{ N m}^2/\text{C}$
- 1.19** (a) $-10^3 \text{ N m}^2/\text{C}$ क्योंकि दोनों प्रकरणों में परिबद्ध आवेश समान है।
(b) -8.8 nC
- 1.20** -6.67 nC
- 1.21** (a) $1.45 \times 10^{-3} \text{ C}$ (b) $1.6 \times 10^8 \text{ N m}^2/\text{C}$
- 1.22** $10 \mu \text{ C/m}$
- 1.23** (a) शून्य (b) शून्य (c) 1.9 N/C
- 1.24** $9.81 \times 10^{-4} \text{ mm}$

अध्याय 2

- 2.1** 10 cm, 40 cm धनावेश से दूर ऋणावेश की ओर।
- 2.2** 2.7×10^6 V
- 2.3** (a) AB के अभिलंबवत एवं इसके मध्य बिंदु से होकर जाने वाले तल के प्रत्येक बिंदु पर विभव शून्य है।
(b) तल के अभिलंब AB दिशा में
- 2.4** (a) शून्य
(b) 10^5 N C⁻¹
(c) 4.4×10^4 N C⁻¹
- 2.5** 96 pF
- 2.6** (a) 3 pF
(b) 40 V
- 2.7** (a) 9 pF
(b) 2×10^{-10} C, 3×10^{-10} C, 4×10^{-10} C
- 2.8** 18 pF, 1.8×10^{-9} C
- 2.9** (a) $V = 100$ V, $C = 108$ pF, $Q = 1.08 \times 10^{-8}$ C
(b) $Q = 1.8 \times 10^{-9}$ C, $C = 108$ pF, $V = 16.6$ V
- 2.10** 1.5×10^{-8} J
- 2.11** 6×10^{-6} J

अध्याय 3

- 3.1** 30 A
- 3.2** 17 Ω, 8.5 V
- 3.3** 1027 °C
- 3.4** 2.0×10^{-7} Ωm
- 3.5** 0.0039 °C⁻¹
- 3.6** 867°C
- 3.7** शाखा AB में धारा (4/17) A ;
शाखा AD में धारा = (6/17) A;
शाखा BC में धारा (6/17) A;
शाखा BD में धारा = (-2/17) A;
शाखा CD में धारा (-4/17) A; तथा परिपथ में कुल धारा = (10/17) A
- 3.8** 11.5 V श्रेणीक्रम में संयोजित प्रतिरोधक बाह्य स्रोत से ली गई धारा को सीमित करता है। इसकी अनुपस्थिति में धारा घातक रूप से बढ़ जाएगी।
- 3.9** 2.7×10^4 s (7.5 h)

अध्याय 4

- 4.1** $\pi \times 10^{-4}$ T $\simeq 3.1 \times 10^{-4}$ T
- 4.2** 3.5×10^{-5} T
- 4.3** 4×10^{-6} T ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर

- 4.4 $1.2 \times 10^{-5} \text{ T}$ दक्षिण की ओर
 4.5 0.6 N m^{-1}
 4.6 $8.1 \times 10^{-2} \text{ N}$; बल की दिशा फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम द्वारा दी जाती है।
 4.7 $2 \times 10^{-5} \text{ N}$; आकर्षण बल, A के लंबवत B की ओर।
 4.8 $8\pi \times 10^{-3} \text{ T} \simeq 2.5 \times 10^{-2} \text{ T}$
 4.9 0.96 N m
 4.10 (a) 1.4 (b) 1
 4.11 4.2 cm
 4.12 18 MHz
 4.13 (a) 3.1 Nm (b) नहीं, उत्तर नहीं बदलता क्योंकि सूत्र ($\tau = NIA \times B$) किसी भी आकार के समतल लूप के लिए सही है।

अध्याय 5

- 5.1 0.36 J T^{-1}
 5.2 (a) \mathbf{m} , \mathbf{B} के समांतर है। $U = -mB = -4.8 \times 10^{-2} \text{ J}$; स्थायी
 (b) \mathbf{m} , \mathbf{B} के प्रतिसमांतर है। $U = +mB = +4.8 \times 10^{-2} \text{ J}$; अस्थायी
 5.3 0.60 J T^{-1} परिनालिका की अक्ष के अनुदिश, दिशा धारा-प्रवाह की दिशा पर निर्भर।
 5.4 $7.5 \times 10^{-2} \text{ J}$
 5.5 (a) (i) 0.33 J (ii) 0.66 J
 (b) (i) 0.33 J परिमाण का बल आघूर्ण जो चुंबकीय आघूर्ण सदिश को \mathbf{B} के अनुदिश लाने की प्रवृत्ति रखता है। (ii) शून्य।
 5.6 (a) 1.28 A m^2 अक्ष के अनुदिश, दिशा धारा की दिशा पर निर्भर, जिसे दाएँ हाथ के पेंच के नियम द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।
 (b) एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में बल शून्य है; बल आघूर्ण = 0.048 Nm जिसकी दिशा ऐसी है कि यह परिनालिका की अक्ष को (अर्थात चुंबकीय आघूर्ण सदिश को) \mathbf{B} के अनुदिश लाने की कोशिश करता है।
 5.7 (i) 0.96 G, S-N दिशा के अनुदिश।
 (ii) 0.48 G, N-S दिशा के अनुदिश।

अध्याय 6

- 6.1 (a) qrpq के अनुदिश
 (b) prq के अनुदिश, yzx के अनुदिश
 (c) yzx के अनुदिश
 (d) zyx के अनुदिश
 (e) xry के अनुदिश
 (f) कोई प्रेरित धारा नहीं क्योंकि क्षेत्र रेखाएँ लूप तल में स्थित हैं।

- 6.2 (a) adcd के अनुदिश (आकार परिवर्तन के समय पृष्ठ से गुजरने वाला फ्लक्स बढ़ता है, अतः प्रेरित धारा, निरोधी फ्लक्स उत्पन्न करती है)।
 (b) a'd'c'b' के अनुदिश (इस प्रक्रम में फ्लक्स घटता है)
- 6.3 $7.5 \times 10^{-6} \text{ V}$
- 6.4 (a) $2.4 \times 10^{-4} \text{ V}$, जो 2 s तक बना रहेगा।
 (b) $0.6 \times 10^{-4} \text{ V}$, जो 8 s तक बना रहेगा।
- 6.5 100 V
- 6.6 (a) $1.5 \times 10^{-3} \text{ V}$, (b) पश्चिम से पूर्व की ओर (c) पूर्वी सिरा
- 6.7 4H
- 6.8 30 Wb

अध्याय 7

- 7.1 (a) 2.20 A
 (b) 484 W
- 7.2 (a) $\frac{300}{\sqrt{2}} = 212.1 \text{ V}$
 (b) $10\sqrt{2} = 14.1 \text{ A}$
- 7.3 15.9 A
- 7.4 2.49 A
- 7.5 प्रत्येक अवस्था में शून्य।
- 7.6 $1.1 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$
- 7.7 2,000 W
- 7.8 (a) 50 rad s^{-1}
 (b) 40Ω , 8.1 A
 (c) $V_{Lrms} = 1437.5 \text{ V}$, $V_{Crms} = 1437.5 \text{ V}$, $V_{Rrms} = 230 \text{ V}$

$$V_{LCrms} = I_{rms} \left(\omega_0 L - \frac{1}{\omega_0 C} \right) = 0$$

अध्याय 8

- 8.1 (a) $C = \epsilon_0 A/d = 8.0 \text{ pF}$

$$\frac{dQ}{dt} = C \frac{dV}{dt}$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{0.15}{8 \times 10^{-12}} = 1.87 \times 10^{10} \text{ V s}^{-1}$$

- (b) $i_d = \epsilon_0 \frac{d}{dt} \Phi_E$. अब, यदि सिरों की त्रुटियों की उपेक्षा कर दें तो संधारित्र की प्लेटों के बीच $\Phi_E = EA$

$$\text{इसलिए } i_d = \epsilon_0 A \frac{dE}{dt}$$

$$\therefore E = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \quad \therefore \frac{dE}{dt} = \frac{i}{\epsilon_0 A}, \text{ इसे प्रयोग करने पर } i_d = i = 0.15 \text{ A}$$

(c) जी हाँ, बशर्ते धारा से हमारा आशय चालन एवं विस्थापन धाराओं का योग हो।

8.2 (a) $I_{\text{rms}} = V_{\text{rms}} \omega C = 6.9 \mu\text{A}$

(b) हाँ; अभ्यास 8.1 (b) की व्युत्पत्ति तब भी सही होगी जब i समय के साथ दोलन कर रही हो।

(c) सूत्र $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{r}{R^2} i_d$

प्रभावी रहता है तब भी जब i_d (और इसलिए B) समय के साथ दोलन करता है। सूत्र दर्शाता है कि वे कला में दोलन करते हैं। चूँकि $i_d = i$, अतः

$$B_0 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{r}{R^2} i_0, \text{ जहाँ } B_0 \text{ एवं } i_0 \text{ क्रमशः दोलित चुंबकीय क्षेत्र एवं धारा के आयाम हैं।}$$

$$i_0 = \sqrt{2} I_{\text{rms}} = 9.76 \mu\text{A}; r = 3 \text{ cm एवं } R = 6 \text{ cm}, B_0 = 1.63 \times 10^{-11} \text{ T}$$

8.3 निर्वात में सभी विद्युत चुंबकीय तरंगों की चाल समान होती है : $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

8.4 \mathbf{E} और \mathbf{B} in x - y समतल में हैं और परस्पर लंबवत हैं, 10 m

8.5 तरंगदैर्घ्य बैंड : 40 m – 25 m.

8.6 10^9 Hz

8.7 153 N/C

8.8 (a) 400 nT, $3.14 \times 10^8 \text{ rad/s}$, 1.05 rad/m, 6.00 m

(b) $\mathbf{E} = 120 \text{ N/C} \sin[(1.05 \text{ rad/m})x - (3.14 \times 10^8 \text{ rad/s})t] \hat{\mathbf{j}}$

$\mathbf{B} = 400 \text{ nT} \sin[(1.05 \text{ rad/m})x - (3.14 \times 10^8 \text{ rad/s})t] \hat{\mathbf{k}}$

8.9 फोटॉन ऊर्जा (for $\lambda = 1 \text{ m}$)

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 1.24 \times 10^{-6} \text{ eV}$$

वैद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम के चित्र में अन्य तरंगदैर्घ्यों हेतु फोटॉन ऊर्जा 10 की घातों के सन्निकट गुणा करके प्राप्त की जा सकती है। किसी स्रोत द्वारा उत्सर्जित फोटॉन की ऊर्जा, स्रोत के सुसंगत ऊर्जा स्तरों का अंतराल इंगित करती है। उदाहरणार्थ, फोटॉन ऊर्जा = $1.24 \times 10^6 \text{ eV} = 1.24 \text{ MeV}$ के संगत तरंगदैर्घ्य $\lambda = 10^{-12} \text{ m}$ है। यह इंगित करती है कि नाभिकीय ऊर्जा स्तरों में (जिन स्तरों के मध्य संक्रमण γ -किरण उत्सर्जन करता है) प्रतिरूपतः लगभग 1 MeV का ऊर्जा अंतराल है। इसी प्रकार, दृश्य तरंगदैर्घ्य $\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$ के संगत फोटॉन ऊर्जा = 2.5 eV है। यह दर्शाता है कि ऊर्जा स्तरों (जिन स्तरों के मध्य संक्रमण दृश्य विकिरण देता है) के मध्य प्रतिरूपतः कुछ eV का अंतराल है।

8.10 (a) $\lambda = (c/v) = 1.5 \times 10^{-2} \text{ m}$

(b) $B_0 = (E_0/c) = 1.6 \times 10^{-7} \text{ T}$

(c) **E** क्षेत्र में ऊर्जा घनत्व, $u_E = (1/2)\epsilon_0 E^2$

B क्षेत्र में ऊर्जा घनत्व, $u_B = (1/2\mu_0)B^2$

$E = cB$ और $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ के प्रयोग से, $u_E = u_B$

पारिभाषिक शब्दावली

अंतः बिंदु	End points	असंतत	Discontinuous
अंतरातारकीय	Interstellar	असांतत्य	Discontinuity
अंतरिक्ष विकिरण	Cosmic radiation	आंतरिक प्रतिरोध	Internal resistance
अंशांकन	Calibration	आनति	Inclination
अग्र दिशा	Forward direction	आनुभविक	Empirical
अतिचालक	Super conducting	आयन मंडल	Ionosphere
अधोमुखी	Downward	आयनी क्रिस्टल	Ionic crystal
अध्यारोपण का सिद्धांत	Principal of Superposition	आवेश	Charge
अर्धचालक	Semiconductor	आवेश घनत्व	Charge density
अनंत	Infinite	उच्चायी ट्रांसफॉर्मर	Step-up transformer
अनुक्रमानुपाती	Directly proportional	उपरिमुखी	Upward
अनुचुंबकत्व	Paramagnetism	उपांत प्रभाव	Fringing of the field
अनुदासित	Unneutralised	उपार्जित	Acquired
अनुदिश	Along	उभयनिष्ठ विभवांतर	Common potential
अनुदैर्घ्य	Longitudinal	ऐठन नियतांक	Torsional constant
अनुनाद	Resonance	ऐमीटर	Ammeter
अनुनाद की तीक्ष्णता	Sharpness of Resonance	ओम का नियम	Ohm's law
अनुनादी आवृत्ति	Resonant frequency	कंपनिक चाल	Vibrational speed
अनुप्रयुक्त	Applied	कलासमंजक (फेजर्स)	Phasors
अनुप्रस्थ	Transverse	काल अंतराल	Time interval
अनुप्रस्थ-काट	Cross-section	किरखोफ नियम	Kirchhoff's rule
अनुरूप	Analogous	कुंडलन	Winding
अन्योन्य प्रेरण	Mutual induction	कुंडलिनी	Helical
अपचायी ट्रांसफॉर्मर	Step-down transformer	क्वांटमीकरण	Quantisation
अपवाह	Drift	क्षयित	Dissipation
अभिकल्पना	Design	गतिज विद्युत वाहक बल	Motional electromotive force
अभिकेंद्र बल	Centripetal force	गतिशीलता	Mobility
अभिगृहीत	Postulate	गाउस नियम	Gauss' law
अभिधारणा	Assumption	गाउसीय पृष्ठ	Gaussian surface
अवमंदित दोलन	Damped Oscillation	गुणता कारक	Quality factor
		गुणात्मक रूप में	Qualitatively
		गैल्वेनोमीटर (धारामापी)	Galvanometer

पारिभाषिक शब्दावली

घर्षण	Friction	निष्पत्ति	Result
घूर्ण चुंबकीय अनुपात	Gyromagnetic ratio	नेटवर्क	Network
चक्रणीय कोणीय संवेग	Spin angular momentum	नैज	Intrinsic
चालक	Conductor	पतली गोलीय कोष्ठिका	Thin spherical shell
चालकता	Conductivity	परावैद्युत	Dielectric
चालन धारा	Conduction current	परावैद्युत सामर्थ्य	Dielectric strength
चुंबकत्वावशेष	Remanence	परावैद्युतांक	Permittivity
चुंबकशीलता	Magnetic permeability	परिघटना	Phenomenon
चुंबकीय एकध्रुव	Magnetic monopole	परिनालिका	Solenoid
चुंबकीय तीव्रता	Magnetic intensity	परिपथिकी	Circuitry
चुंबकीय द्विध्रुव	Magnetic dipole	परिपथीय नियम	Circuit law
चुंबकीय प्रवृत्ति	Magnetic susceptibility	परिबद्ध	Bounding
चुंबकीय फ्लक्स	Magnetic flux	परिमाणात्मक	Qualitative
जड़त्व आघूर्ण	Moment of inertia	परिमित	Finite
जनित्र	Generator	परिरोधन	Confinement
जॉकी	Jockey	पश्च दिशा	Backward direction
ज्यावक्र्रीय	Sinusoidal	पारगम्यता	Permeability
तड़ित	Lightning	पार्श्व संयोजन	Parallel connection
तात्क्षणिक	Instantaneously	पाश/लूप	Loop
ताप प्रवणता	Temperature gradient	पाश नियम	Loop rule
तापीय चाल	Thermal speed	पोटेंशियोमीटर	Potentiometer
तुल्य प्रतिरोध	Equivalent resistance	प्रणोदित दोलन	Forced Oscillation
तुल्य प्रतिरोधक	Equivalent resistor	प्रतिचुंबकत्व	Diamagnetism
त्वरण	Acceleration	प्रतिबाधा	Impedance
दिक्पात	Declination	प्रतिरोध	Resistance
दोलन	Oscillation	प्रतिरोधकता	Resistivity
द्विगामी कुंजी	Two way key	प्रत्यानयन आघूर्ण	Restoring torque
द्वितीयक कुंडली	Secondary coil	प्रत्यावर्ती धारा	Alternating current
द्विध्रुव आघूर्ण	Dipole moment	प्रवर्धन	Propagation
धारणशीलता	Retentivity	प्रवर्धित	Amplification
धारा नियंत्रक	Rheostat	प्राचलों	Surfaces
धारामापी/गैल्वेनोमीटर	Galvanometer	प्राथमिक कुंडली	Primary coil
धारिता	Capacitance	प्रेरक	Inductor
ध्रुवता	Polarity	प्रेरकीय प्रतिघात	Inductive reactance
ध्रुवण	Polarisation	प्रेरण	Induction
ध्रुवांतर/त्रिज्य सदिश	Radius vector	प्लग कुंजी	Plug key
ध्रुवीय अणु	Polar molecule	फ्लक्स-क्षरण	Flux-leakage
नति	Dip	फ्लक्स-बंधता/फ्लक्स-ग्रंथिका	Flux-linkage
नमन कोण	Angle of dip	बैंड विस्तार	Bandwidth
निरक्षीय समतल	Equatorial plane	भँवर धारा	Eddy current
निर्वात	Vacuum	भू-चुंबकत्व	Earth's magnetism
		मरोड़ तुला/विमोटन तुला	Torsion balance



भौतिकी

मानक प्रतिरोध	Standard resistors	विवर्तन	Diffraction
मिश्रातु	Alloy	विस्थापन धारा	Displacement current
मीटर सेतु	Meter bridge	वैद्युत चतुर्भुवी	Electric quadrupole
मूल	Basic	वैद्युत प्रवृत्ति	Electric susceptibility
योज्यता स्थिरांक	Additive constant	वैद्युत विस्थापन	Electric displacement
यादृच्छिक	Arbitrary/Random	वोल्टता अनुमतांक	Voltage rating
याम्योत्तर	Meridian	वोल्टमीटर	Voltmeter
रेडियोएक्टिव	Radioactive	व्युत्क्रम-वर्ग	Inverse-square
रैखिक समदैशिक परावैद्युत	Linear isotropic dielectrics	व्युत्क्रमानुपाती	Inversely proportional
लघुगणकीय पैमाना	Logarithmic scale	व्हीटस्टोन सेतु	Wheatstone bridge
लघु लौह चुंबकीय	Ferrimagnetic	शक्ति गुणांक	Power factor
लौह चुंबकत्व	Ferromagnetism	शिल्प तथ्य	Artefact
वर्ण कोड	Colour code	शून्य विक्षेप	Zero deflection
वाटहीन धारा	Wattless current	शैथिल्य	Hysteresis
विक्षेप	Deflection	श्रेणी संयोजन	Series connection
विक्षुब्ध	Disturb	संकल्पना	Concept
विद्युत अपघटन	Electrolysis	संघट्टन	Collision
विद्युत अपघटनी विलयन	Electrolytic solution	संचायक बैटरी	Storage battery
विद्युत अपघटनी सेल	Electrolytic cell	संतुलन प्रतिबंध	Balance condition
विद्युत अपघट्य	Electrolyte	संतुलन बिंदु	Balance point
विद्युत चुंबकीय	Electromagnetic	संधारित्र	Capacitor
विद्युत चुंबकीय अवमंदन	Electromagnetic damping	संधारित्र प्रतिघात	Capacitive reactance
विद्युत चुंबकीय तरंगें	Electromagnetic waves	संधि नियम	Junction rule
विद्युत चुंबकीय परिघटना	Electromagnetic phenomenon	संभरण	Supply
विद्युत चुंबकीय प्रेरण	Electromagnetic induction	संयोजी तार	Connecting wire
विद्युतदर्शी	Electroscope	संरक्षण	Conservation
विद्युत द्विध्रुव	Electric dipole	सन्निकटन	Approximation
विद्युतधारा घनत्व	Electric current density	सममिति	Symmetry
विद्युतरोधी	Insulator	समविभव पृष्ठ	Equipotential surface
विद्युतशीलता	Permittivity	समस्वरण	Tuning
विभव प्रवणता	Potential gradient	समांतर पट्टिका संधारित्र	Parallel plate capacitor
विभवपात	Potential drop	समोजी	Mono-energetic
विभवमापी (पोटेंशियोमीटर)	Potentiometer	सार्वत्रिक	Universal
विभवांतर	Potential difference	स्थिरवैद्युत अनुरूप	Electrostatic analog
विभ्रांति काल	Relaxation time	स्थिरवैद्युत परिरक्षण	Electrostatic shielding
		स्थिरवैद्युत विभव	Electrostatic potential
		सौर पवन	Solar wind
		स्पैक्ट्रम	Spectrum
		स्व-प्रेरण	Self-Induction