

UNIT – I

(Electrostatics)

Group-A

(1 mark each)

1. How many electrons constitute one coulomb of negative charge?
कितने इलेक्ट्रॉन मिलकर 1 कूलॉम ऋण आवेश करते हैं।
2. What is the cause of charging?
आवेशन का कारण क्या है ?
3. Is mass of a body affected of charging?
किसी वस्तु को आवेशित करने पर उसकी मात्रा में क्या परिवर्तन होता है।
4. Consider three charged bodies P, Q and R. If P and Q repel each other and P attracts R.
What is the nature of force between Q and R?
तीन आवेशित वस्तुएँ P, Q और R हैं। यदि P और Q के बीच विकर्षण है तथा P और R के बीच आकर्षण है तो Q और R के बीच क्या होगा।
5. What is the minimum charge ?
न्यूनतम आवेश कितना संभव है ?
6. A glass rod rubbed with silk acquires a charge $+1.6 \times 10^{-12} \text{C}$. What is the charge on the silk?
एक काँच की छड़ को रेशम के साथ रगड़ने पर $+1.6 \times 10^{-12} \text{C}$ का आवेश काँच पर है।
रेशम पर क्या आवेश होगा ?
7. What is the origin of frictional electricity?
घर्षण विद्युत का मूल क्या है ?
8. What is the value of charge on an electron? (Is a charge less than this value possible?)
इलेक्ट्रॉन पर कितना आवेश होता है ? क्या इससे कम आवेश संभव है।
9. What is the dimensional formula of ϵ_0 ?
 ϵ_0 का विभीय सूत्र बताएँ।
10. Four charges of same magnitude and same sign are placed at the corners of a square of each side 0.1 m. What is electric field intensity at the centre of the square?
चार समान परिभाषा के समान आवेश किसी 0.1 मी० वर्ग के चारों कोनों पर स्थित हैं।
केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र कितना है ?
11. Is electric field intensity a scalar or a vector?
विद्युत क्षेत्र सदिश है अथवा अदिश ?
12. What is the unit of electric field intensity?
विद्युत क्षेत्र का मात्रक क्या है ?

13. When is the net torque on an electric dipole in an electric field maximum?
 किसी विद्युत द्विध्रुव पर विद्युत क्षेत्र पर लगता आघूर्ण कब महत्तम होता है।
14. What is the net force on a dipole in uniform electric field?
 किसी विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव पर लगता बल कितना है ?
15. When is an electric dipole in stable equilibrium in an electric field?
 विद्युत क्षेत्र में विद्युत ध्रुव कब स्थायी संतुलन में होता है।
16. What is the direction of dipole moment?
 विद्युत द्विध्रुव के वैद्युत आघूर्ण की दिशा किधर होती है ?
17. When is an electric line of force straight?
 विद्युत क्षेत्र रेखा कब खींची होती है ?
18. Give the S.I unit of electric moment of a dipole?
 विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण का S.I मात्रक क्या है ?
19. Two point charges of $+3\mu\text{C}$ each are 100cm apart. At what point on the line joining the charges will the electric intensity be zero?
 दो बिन्दु आवेश, प्रत्येक $+3\mu\text{C}$ का 100cm की दूरी पर हैं। दोनों को जोड़नेवाली रेखा पर कहाँ विद्युत क्षेत्र शून्य होगा ?
20. What is the amount of work done in moving a 200nC charge between two points 5cm apart on an equipotential surface?
 किसी समविभवी सतह पर 200nC आवेश को 5cm से खिसकाने पर कितना कार्य करना होगा ?
21. Name the physical quantity which has its unit joule/coulomb.
 किस भौतिक राशि का मात्रक जूल/कूलॉम होता है ?
22. Does the electric potential increase or decrease along the electric line of force?
 किसी विद्युत क्षेत्र रेखा पर चलने पर विद्युत विभव का मान घटता है या बढ़ता है ?
23. What is electric flux? Is electric flux a scalar or a vector?
 विद्युत फ्लक्स क्या है ? यह सदिश है या अदिश ?
24. What is the unit of electric flux?
 विद्युत फ्लक्स का मात्रक बताएँ।
25. What is the dielectric constant of metal?
 किसी चालक का परावैद्युतांक कितना होता है ?
26. Is there any conductor which can be given almost unlimited charge?
 क्या किसी चालक को अकूत आवेश दिया जा सकता है ?
27. Two spheres of silver of same radii, one solid and the other hollow are charged to the same potential, which one has greater charge?

दो चाँदी के गोलों की त्रिज्या समान है। उनमें से एक ठोस तथा दूसरा खोखला है। यदि दोनों को समान विभव तक आवेशित किया जाए तो किस पर ज्यादा आवेश होगा।

28. What is the net charge on a charged capacitor?

किसी आवेशित संधारित्र में कुल आवेश कितना होता है ?

29. What is the dimensional formula of capacitance?

धारिता का विभीय सुत्र बताएँ ।

30. How many picofarads are there in a farad?

एक फैराड में कितने PF होंगे हैं ?

31. What is the basic use of a capacitor?

किसी संधारित्र का मूल उपयोग क्या है ?

32. What is the relation between dielectric constant and electric susceptibility?

परावैद्युतांक तथा वैद्युत प्रकृति के बीच क्या संबंध है ?

33. A parallel plate capacitor has a capacity of 6uF in air and 60uF when dielectric medium is introduced. What is dielectric constant of medium?

एक समान्तर पट्टिका संधारित्र की धारिता हवा में 6uF हैं जब पट्टियों के बीच की जगह किसी माध्यम से भर दिया जाता है तो धारिता 60uF हो जाती है। माध्यम का परावैद्युतांक क्या है ?

34. What is electric charge? Is it scalar or vector?

विद्युत आवेश क्या है ? सदिश अथवा अदिश ?

35. What is the value of $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$?

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ का मान कितना है ?

36. What is capacitance? Is it scalar or vector?

धारिता क्या है ? सदिश अथवा अदिश ?

37. What is S.I. unit of capacitance?

धारिता का S.I मात्रक क्या है ?

Group B

(2 mark each)

1 Give any two basic properties of charges?

आवेश के दो गुणों का उल्लेख करें।

2 What is super position principle?

अध्यारोपण का सिद्धांत क्या है ?

3 What is electric field? Give its physical significance?

विद्युत क्षेत्र क्या है ? इसका भौतिक महत्व बताएँ।

- 4 What are the conditions for maximum potential in a Van De Graff generator?
वान-डे-ग्राफ जनित्र में महत्तम विभव के लिए क्या प्रतिबन्ध है ?
- 5 What are di-electrics? Give two examples?
परावैद्युत किसे कहते हैं। दो उदाहरण दें।
- 6 What are polar and non-polar di-electric?
ध्रुवीय तथा अध्रुवीय परावैद्युत क्या होते हैं ?
- 7 Dielectric constant of medium is unity. What will be its permittivity?
किसी माध्यम का परावैद्युतांक एक है ? इसकी विद्युतशीलता कितनी होगी ?
- 8 Two point charge of $+2\mu\text{C}$ and $+6\mu\text{C}$ repel each other with a force of 12N . If each is given an additional charge of $-4\mu\text{C}$, what will be the force?
दो बिन्दु आवेश $+2\mu\text{C}$ तथा $+6\mu\text{C}$, एक दूसरे को 12N केबल से विकर्षित करते हैं। यदि प्रत्येक को $-4\mu\text{C}$ आवेश और दे दिया जाए तो बल का मान कितना होगा ?
- 9 Why no two electric lines of force can intersect each other?
दो विद्युत क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे को नहीं काटती हैं क्यों ?
- 10 Define the term electric dipole moment. What is its direction
विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा दें तथा इसकी दिशा बताएँ ?
- 11 Equipotential surface are perpendicular to field line Why?
समविभव सतह विद्युत क्षेत्र रेखा के लम्बवत् होती हैं क्यों ?
- 12 Two protons are 6.0×10^{-15} apart. Find their electrostatic P.E.
दो प्रोटॉन 6.0×10^{-15} की दूरी से विलग हैं। उनकी स्थितिज उर्जा की गणना करें।
- 13 Is it possible for a metal sphere of 1cm radius to hold a charge of 1C ?
क्या त्रिज्या वाले चालक गोले को 1 कूलॉम आवेश दे पाना संभव है ?
- 14 n small drops of same size are charged to v volt each. They coalesce to form a bigger drop. Calculate the capacity and potential of bigger drop.
 n समान बूँदों में प्रत्येक का विभव v है यदि वे मिलकर एक बड़ी बूँद बनाते हों तो इस बूँद की धारिता तथा विभव ज्ञात करें।
- 15 Two capacitors of capacitances $6\mu\text{F}$ and $12\mu\text{F}$ are connected in series with a battery. The voltage across the $6\mu\text{F}$ capacitor is 2V . Compute the total battery voltage.

दो संधारित $6\mu F$ तथा $12\mu F$ के श्रेणी क्रम में किसी सेल से संयुक्त हैं। यदि $6\mu F$ संधारित का विभवान्तर हो $2V$ तो सेल का कुल विभवान्तर बताएँ।

16 What is quantization of charge ?

आवेश का क्वाण्टमीकरण क्या होता है ?

17 Find P.E. of an electric dipole & in an electric field ?

किसी विद्युत क्षेत्र में अवस्थित द्विध्रुव की स्थिति उर्जा ज्ञात करें।

18 How much work must be done to charge a $24\mu F$ capacitor upto a potential difference $500 V$.

$24\mu F$ के साथ संधारित को $500 V$ तक आवेश देने के लिए कितने कार्य की आवश्यकता होगी ?

19 Mention the factors on which the capacity of a parallel plate condenser depends.

किसी समान्तर पट्ट संधारित की धारिता किन कारकों पर निर्भर करती है?

20 State the law of conservation of charge.

आवेश के संरक्षण के नियम का उल्लेख करें।

21 Define equipotential surface. Draw equipotential surface for an isolated point charge.

समविभव सतह की परिभाषा दें। किसी एकल बिन्दु आवेश के लिए समविभव सतह का आरेख दें।

Group C

(3 marks each)

1. What is neutral point? What will be the position of the neutral point, if the charges are (a) of same kind (b) of opposite kind

उदासीन बिन्दु किसे कहते हैं ? उदासीन बिन्दु की स्थिति क्या होगी, यदि आवेश (a) समान हो (b) असमान हो

2. What is the force of repulsion between two charges of $1C$ each kept $1m$ apart in vacuum?

निर्वात में दो आवेश प्रत्येक कूलॉम एक दूसरे से $1m$ से विलय हैं। उनके बीच विकर्षण बल की गणना करें।

3. What is continuous distribution of charge? What do you mean by linear, surface and volume distribution of charge?

सतत् आवेश वितरण क्या होता है ? रैखिक, तलीय तथा क्योमीय आवेश वितरण समझाएँ।

4. Two point charges $+5 \times 10^{-19} \text{C}$ and $+20 \times 10^{-19} \text{C}$ are separated by a distance of 2m. find the point of the line joining them at which electric field intensity is zero.
दो बिन्दु आवेश $+5 \times 10^{-19} \text{C}$ तथा $+20 \times 10^{-19} \text{C}$ एक दूसरे से 2m विलग हैं।
उनको जोड़ने वाली रेखा पर बिन्दु प्राप्त करें जहाँ विद्युत क्षेत्र का मान शून्य है।
5. Find electric field on the axis of electric dipole? or equator of dipole.
किसी द्विध्रुव के लिए अक्षीय बिन्दु अथवा निरक्षीय बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का परिकलन करें।
6. Obtain the expression for the torque acting on an electric dipole placed in a uniform electric field?
समरूप विद्युत क्षेत्र में अवस्थित द्विध्रुव पर लगते आघूर्ण के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।
7. Show that enrgy stored in a charged capacitor is $\frac{Q^2}{2C}$.
दिखाएँ कि आवेशित संधारित की संचित उर्जा का मान $\frac{Q^2}{2C}$ है।
8. Find equivalent capacity for condensers arranged in (a) Series (b) Parallel.
(a) श्रेणी क्रम (b) समान्तर क्रम में संयुक्त संधारितों के लिए तुल्य धारिता ज्ञात करें।
9. Deduce coulomb's law from Gauss's Theorem.
गॉस के प्रमेय की सहायता से कूलॉम का नियम प्राप्त करें।

Group D

(5 marks each)

1. Derive an expression for the electric potential due to electric dipole –
(a) on axial line (b) on bi-sector line
किसी विद्युत द्विध्रुव के अक्षीय बिन्दु तथा निरक्षीय बिन्दु पर विद्युत विभव का मान ज्ञात करें।
2. State and prove Gauss's theorem? Find electric field intensity due to a uniformly charged thin spherical shell (hollow sphere)
गॉस के प्रमेय को लिखें तथा सिद्ध करें। किसी पतले आवेशित गोलीय कवच के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की गणना करें।
3. Derive an expression for the electric potential and field at a point anywhere due to electric dipole?
किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण किसी बिन्दु पर विभव तथा क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त करें।
4. What is a capacitor? Find capacity of a parallel plate capacitor with compound dielectric?

संधारित क्या है ? एक समान्तर पट्टिका संधारित की धारिता ज्ञात करें जबकि कई परावैद्युत पट्टियाँ बीच में रखी हुई है।

5. State and prove Gauss's theorem in electro statics. Use Gauss's theorem to derive electric field due to infinitely long straight charge wire.

गॉस के प्रमेय को लिखें तथा सिद्ध करें। इसका अनुप्रयोग करते हुए कि अनंत लम्बाई वाले आवेशित तार के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की गणना करें।

6. What is Van De Graff generator? Give its purpose, use, principle, construction and working?

वान-डे-ग्राफ जनित्र क्या है ? इसकी बनावट, सिद्धांत, कार्यविधि, उपयोग तथा उद्देश्य का उल्लेख करें।