भौतिक विज्ञान कक्षा 12 इकाई 1 प्रश्न बैंक	
S. No.	**Assertion-Reason Questions**
	Instructtions- 1. Each question consists of an Assertion (A) and a Reason (R). 2. You need to evaluate both the assertion and the reason carefully and choose the correct option: **A)** Both A and R are true, and R is the correct explanation of A. **B)** Both A and R are true, but R is not the correct explanation of A. **C)** A is true, but R is false. **D)** A is false, but R is true. **निर्देश :-** 1. प्रत्येक प्रश्न में एक **कथन(A)** और एक **कारण (R)** दिया गया है। 2. आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है: **A)** A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। **B)** A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता। **C)** A सही है, लेकिन R गलत है। **D)** A गलत है, लेकिन R सही है।
1	कथन (A): चालक के पृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र सदैव लंबवत होता है। कारण (R): चालक के पृष्ठ पर आवेश का पृष्ठ घनत्व निम्न सूत्र द्वारा दिया जाता है- $\sigma=q/A$
	Assertion (A): The electric field on the surface of a conductor is always perpendicular. Reason (R): The surface charge density on a conductor is given by: $\sigma=q/A$
2	कथन (A):वाह्य विद्युत क्षेत्र में परावैद्युत (डाइलेक्ट्रिक) पदार्थ में ध्रुवण उत्पन्न होता है। कारण (R): ध्रुवण वैद्युत प्रवृत्ति और विद्युत क्षेत्र के गुणनफल के बराबर होता है।
	Assertion (A): A dielectric material undergoes polarization in external electric field. Reason (R): Polarization is given by the product of electric susceptibility and electric field:
3	कथन (A): समांतर क्रम में जुड़े संधारित्रों की समतुल्य धारिता बढ़ जाती है। कारण (R): समांतर संयोजन में कुल धारिता सूत्र द्वारा दी जाती है $C_1=C_1+C_2$
	Assertion (A): The equivalent capacitance of capacitors connected in parallel increases. Reason (R): The capacitance in parallel combination is given by: $C_1=C_1+C_2$
4.	कथन (A): श्रेणी क्रम में जुड़े संधारित्रों की समतुल्य धारिता घट जाती है। कारण (R): श्रेणी संयोजन में कुल धारिता निम्न सूत्र द्वारा दी जाती है: $1/C=1/C_1+1/C_2+\ldots\ldots$
	Assertion (A): The equivalent capacitance of capacitors connected in series decreases. Reason (R): The capacitance in series combination is given by: $1/C=1/C_1+1/C_2+\ldots\ldots$
5.	कथन (A): संधारित्र की प्लेटों पर आवेश वोल्टेज के समानुपाती होता है। कारण (R): संधारित्र की धारिता निम्नलिखित समीकरण से निर्धारित होती है- $C=Q/V$

	Assertion (A): The charge on a capacitor is directly proportional to the voltage between its plates. Reason (R): The capacitance relation is given by: C=Q/V
6.	कथन (A): संधारित्र की प्लेटों के बीच विभवांतर उनके बीच की दूरी के समानुपाती होता है। कारण (R): प्लेटों के बीच विभवांतर का सूत्र निम्नलिखित है: $C = A \in_0/d$
	Assertion (A): The potential difference between the plates of a capacitor is proportional to the distance between them. Reason (R): The voltage between plates is given by: $C = A \in_0/d$
7.	कथन (A): यदि संधारित्र के प्लेटों के बीच एक विद्युतरोधी सामग्री रखी जाती है, तो उसकी धारिता बढ़ जाती है। कारण (R): विद्युतरोधी सामग्री युक्त संधारित्र की धारिता निम्नलिखित समीकरण से दी जाती है: $C/C_0 = K$
	Assertion (A): If a dielectric material is placed between the plates of a capacitor, its capacitance increases. Reason (R): The capacitance with a dielectric is given by: $C/C_0 = K$
8.	कथन (A): संधारित्र में संचित ऊर्जा प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र की तीव्रता पर निर्भर करती है। कारण (R): संधारित्र में संचित ऊर्जा का सूत्र निम्नलिखित है $U=(1/2)CV^2$
	Assertion (A): The energy stored in a capacitor depends on the intensity of the electric field between the plates. Reason (R): Formula of stored energy equation is: $U=(1/2)CV^2$
9.	कथन (A): चालक में मुक्त आवेश स्वतंत्र रूप से गति कर सकते हैं। कारण (R): चालक के भीतर विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य होता है।
	Assertion (A): Free charges in a conductor can move freely. Reason (R): The electric field inside a conductor is always zero.
10.	कथन (A): किसी चालक के पृष्ठ पर संचित बद्ध आवेश इसके अंदर के मुक्त आवेशों के वितरण को प्रभावित करता है। कारण (R): चालक की पृष्ठ पर बद्ध आवेश का घनत्व एक निश्चित समीकरण से दिया जाता है।
	Assertion (A): The bound charge accumulated on the surface of a conductor affects the distribution of free charges inside it . Reason (R): The bound charge density on the surface is given by a specific equation.
11	Assertion (A): The electric field inside a conductor in electrostatic equilibrium is always zero. Reason (R): Charges in a conductor rearrange themselves to cancel any internal electric field.
	कथन (A): वैद्युत स्थैतिक संतुलन में चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य होता है। कारण (R): चालक में आवेश इस प्रकार पुर्नव्यवस्थित होते हैं कि किसी भी आंतरिक विद्युत क्षेत्र को समाप्त कर दें।

12	Assertion (A): Electric field near an infinite charged plane is independent of distance. Reason (R): The field is uniform and given by $\sigma/2\varepsilon_0$.
	कथन (A): आवेशित अनंत समतल शीट के निकट विद्युत क्षेत्र दूरी पर निर्भर नहीं करता। कारण (R): क्षेत्र एकसमान रहता है और $\sigma/2\varepsilon_0$ द्वारा दिया जाता है।
13	Assertion (A): A charged conductor has an electric field just outside its surface but not inside. Reason (R): The charge resides only on the outer surface of the conductor.
	कथन (A): एक आवेशित चालक की पृष्ठ के ठीक बाहर विद्युत क्षेत्र होता है, लेकिन इसके भीतर नहीं। कारण (R): चालक पर आवेश केवल बाहरी पृष्ठ पर स्थित होता है।
14	Assertion (A): The work done in moving a charge on an equipotential surface is zero. Reason (R): Electric field is always perpendicular to an equipotential surface.
	कथन (A): समविभव पृष्ठ पर आवेश को स्थानांतरित करने में किया गया कार्य शून्य होता है। कारण (R): विद्युत क्षेत्र हमेशा समविभव पृष्ठ के लंबवत होता है।
15	Assertion (A): The electric field due to a dipole at an axial point is stronger than at an equatorial point. Reason (R): The electric field due to a dipole varies as $1/r^3$.
	कथन (A): किसी द्विध्रुव के अक्षीय बिंदु पर विद्युत क्षेत्र उसके विषुवतीय बिंदु की तुलना में अधिक प्रबल होता है। कारण (R): द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र $1/r^3$ के अनुपात में बदलता है।
16	Assertion (A): A Gaussian surface enclosing no charge has zero electric flux. Reason (R): Gauss's law states that net flux is proportional to enclosed charge.
	कथन (A): एक गॉसियन पृष्ठ जिसके भीतर कोई आवेश नहीं है, उसका कुल विद्युत फ्लक्स शून्य होगा। कारण (R): गॉस का नियम कहता है कि कुल फ्लक्स पृष्ठ के भीतर स्थित आवेश के समानुपाती होता है।
17	Assertion (A): A charged spherical conductor has uniform charge distribution. Reason (R): Charges repel and distribute themselves to minimize repulsion.
	कथन (A): एक आवेशित गोलाकार चालक में आवेश समान रूप से वितरित होता है। कारण (R): आवेश परस्पर प्रतिकर्षित होते हैं और अपने प्रतिकर्षण को न्यूनतम करने के लिए व्यवस्थित होते हैं।
18	Assertion (A): An electric dipole in a uniform field experiences zero net force. Reason (R): The forces on the two charges are equal and opposite.
	कथन (A): एक समान विद्युत क्षेत्र में स्थित द्विध्रुव पर कुल बल शून्य होता है। कारण (R): दोनों आवेशों पर लगने वाले बल बराबर और विपरीत होते हैं।
19	Assertion (A): The potential inside a charged conductor is constant. Reason (R): The electric field inside a conductor is zero in electrostatic equilibrium.
	कथन (A): एक आवेशित चालक के अंदर विभव नियत रहता है।

	कारण (R): वैद्युत स्थैतिक संतुलन में चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य होता है।
20	Assertion (A): The electrostatic force between two point charges obeys Newton's third law. Reason (R): The force between two charges is equal and opposite.
	कथन (A): दो बिंदु आवेशों के बीच विद्युत स्थैतिक बल न्यूटन के तृतीय नियम का पालन करता है। कारण (R): दो आवेशों के बीच बल बराबर और विपरीत होता है।
	Multiple Choice Questions (1 Mark)
1	A charged particle is placed at the center of a spherical conducting shell. What will be the nature of charge on the inner surface of the shell?
	एक आवेशित कण को एक गोलाकार चालक कोश के केंद्र में रखा जाता है। कोश के आंतरिक पृष्ठ पर आवेश की प्रकृति क्या होगी?
	A) Positive धनात्मक
	B) Negative ऋणात्मक
	C) Zero शून्य
	D) Depends on the charge आवेश पर निर्भर करता है
2.	Two charges +q and -q are placed at a certain distance . What will be the net electric field at the midpoint between them?
	दो आवेश +q और -q को एक निश्चित दूरी पर रखा जाता है। उनके बीच मध्यबिंदु पर कुल विद्युत क्षेत्र क्या होगा?
	A) Zero शून्य
	B) q^2/r^2
	C) q/r^2
	D) Infinite अनंत
3.	A solid conductor is given some charge. Where does the charge reside?
	एक ठोस चालक को कुछ आवेश दिया जाता है। यह आवेश कहाँ स्थित होगा?
	A) Inside the conductor at one point चालक के भीतर एक बिन्दु पर
	B)Distributed Uniformly On the surface चालक के पृष्ठ पर एकसमान रूप से वितरित
	C) Distributed uniformly in volume चालक के आयतन में एकसमान रूप से वितरित
	D) None of these उपरोक्त में से कोई नहीं
4.	The SI unit of electric flux is:
	विद्युत फ्लक्स की SI इकाई है-
	A) Nm^2/C
	B) N/C
	C) V/m
	D) Nm/C
5.	Gauss's law is valid for:
	गॉस का नियम मान्य है-

	A) Only spherical symmetry केवल गोलीय सममित पृष्ठ के लिए
	B) Only cylindrical symmetry केवल बेलनाकार सममित पृष्ठ के लिए
	C) Any closed surface किसी भी बंद पृष्ठ के लिए
	D) Only for linear charge distributions केवल रेखीय आवेश वितरण के लिए
7.	A hollow conducting sphere is given some charge. Where will the charge be located?
	एक खोखले चालक गोले को कुछ आवेश दिया जाता है। यह आवेश कहाँ स्थित होगा?
	A) At the centre of sphere as a point charge गोले के केंद्र पर एक बिन्दु आवेश के रूप में
	B) Is distributed in free space inside the conductor चालक के भीतर मुक्त स्थान में वितरित हो जाता है
	C) As a point charge on the surface पृष्ठ पर एक बिन्दु आवेश के रूप में
	D) Uniformly distributed on the surface पृष्ठ पर एकसमान रूप से वितरित
8.	Electric field due to an infinite plane sheet of charge is:
	आवेश की अनंत समतल शीट के कारण विद्युत क्षेत्र :
	A) Independent of distance दूरी पर निर्भर नहीं करता है
	B) Directly proportional to distance दूरी के समानुपाती होता है
	C) Inversely proportional to distance दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है
	D) Zero शून्य
9.	What is the relationship between electric field and potential?
	विद्युत क्षेत्र और विभव के बीच क्या संबंध है?
	A) $E = -dV/dx$
	B) $E = dV/dt$
	C) $E = V$
	D) There is no relation between E and V E तथा V के बीच कोई संबंध नहीं है
10.	If surface charge density for a conductor is σ then what will be the net electric field inside it?
	यदि एक चालक का पृष्ठ आवेश घनत्व σ है, तो इसके भीतर परिणामी विद्युत क्षेत्र क्या होगा?
	A) $\sigma/2\varepsilon_0$.
	B) σ/ε_0.
	C) zero
	D) σ

One-Word Answer HOTS (1 Mark)

1.	In SI system of units, electric flux is measured in which derived unit?
	SI मात्रक प्रणाली में, विद्युत फ्लक्स को किस व्युत्पन्न इकाई में मापा जाता है?
2.	Which physical quantity remains conserved in charge distribution?
	आवेश वितरण में कौनसी भौतिक राशि संरक्षित रहती है?
3.	What is the nature of force between two like charges?
	दो समान आवेशों के बीच बल की प्रकृति क्या होता है?

4.	Which law states that the total electric flux through a closed surface is proportional to the enclosed charge? कौन सा नियम कहता है कि बंद पृष्ठ से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स पृष्ठ के भीतर आवेश के समानुपाती होता है?
5.	What is the fundamental negative charge possessed by an electron? एक इलेक्ट्रॉन पर मूलभूत ऋणात्मक आवेश कितना होता है?
6.	Which theorem is used to calculate the electric field due to a symmetrical charge distribution? सममित आवेश वितरण के कारण विद्युत क्षेत्र की गणना करने के लिए कौन सा प्रमेय प्रयोग किया जाता है?
7.	Which fundamental force governs the mutual interaction between electric charges? कौन सा मूल बल विद्युत आवेशों के बीच अन्योन्य क्रिया को नियंत्रित करता है?
8.	What is net charge on a neutral body? एक उदासीन पिंड पर परिणामी आवेश कितना होता है?
9.	What is the electric field inside a conductor in electrostatic equilibrium? वैद्युत स्थैतिक संतुलन में किसी चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र कितना होता है?
10.	What is the vector form of mathematical expression for Coulomb's law? कूलॉम के नियम के गणितीय व्यंजक का सदिश रूप क्या है?
11.	Which physical quantity determines the ability of a conductor to store electric charge? किस भौतिक राशि से चालक की विद्युत आवेश संचित करने की क्षमता निर्धारित होती है?
12.	What is the term used for the charge induced on the surface of a dielectric placed in an electric field? विद्युत क्षेत्र में रखे गए परावैद्युत पदार्थ के पृष्ठ पर उत्पन्न आवेश को क्या कहते हैं?
13.	How capacitance of a parallel plate capacitor is affected when a dielectric medium is inserted? जब संधारित्र के प्लेटों के बीच परावैधयुत माध्यम रखा जाता है, तो संधारित्र की धारिता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
14.	Which quantity determines the charge storage capability of a capacitor at a given potential difference? कौन सी भौतिक राशि किसी संधारित्र की दिए गए विभवांतर पर आवेश संचित करने की क्षमता निर्धारित करती है?
15.	What is the net charge inside a conductor in electrostatic equilibrium? वैद्युत स्थैतिक संतुलन में चालक के अंदर कुल आवेश कितना होता है?
16.	What phenomenon occurs in a dielectric material when placed in an external electric field? जब किसी परावैद्युत पदार्थ को वाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है, तो उसमें कौन सी घटना घटित होती है?
17.	What is the ratio of permittivity of a medium to permittivity of free space called?

	किसी माध्यम की वैद्युतशीलता और मुक्त आकाश की वैद्युतशीलता के अनुपात को क्या कहते हैं?
18.	What is the total energy stored in a capacitor in terms of charge and capacitance?
	आवेश और धारिता के पदों में किसी संधारित्र में संचित कुल ऊर्जा क्या होती है?
19.	In which combination of capacitors does the equivalent capacitance increase?
	संधारित्रों के किस संयोजन में तुल्य धारिता बढ़ती है?
20.	An electric dipole is placed in a uniform electric field. What will be net force on it ?
	एक विद्युत द्विध्रुव को एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। इस पर परिणामी बल क्या होगा?
	2 Marks Questions
1	Explain why the electric field inside a conductor is always zero in electrostatic equilibrium.
	समझाइए कि वैद्युत स्थैतिक संतुलन में चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य क्यों होता है?
2	How does the uniqueness of the electric field direction justify that electric field lines never cross each other?
	विद्युत क्षेत्र की दिशा की अद्वितीयता किस प्रकार यह सिद्ध करती है कि विद्युत क्षेत्र रेखाएँ कभी एकदूसरे को नहीं काटती हैं-?
3.	Two point charges +Q and -Q are placed at a certain distance. What is the nature of the field at the midpoint? Justify your answer.
	दो बिंदु आवेश +Q और -Q को एक निश्चित दूरी पर रखा गया है। मध्यबिंदु पर विद्युत क्षेत्र का स्वभाव क्या होगा? तर्क सहित उत्तर दीजिए।
4,	A charge +Q is placed inside a hollow conductor. What will be the charge induced on the inner and outer surface of the conductor? Explain.
	एक +Q आवेश को खोखले चालक के अंदर रखा जाता है। चालक के आंतरिक और बाह्य पृष्ठ पर प्रेरित आवेश क्या होगा? समझाइए।
5.	Explain how a neutral conductor can be attracted by a charged body without any physical contact.
	समझाइए कि एक उदासीन चालक को किसी आवेशित निकाय द्वारा बिना किसी भौतिक संपर्क के कैसे आकर्षित किया जा सकता है?
6.	Two identical metallic spheres, one neutral and the other carrying a charge of +q, are brought into contact and then separated. Determine, what will be the final charge on each sphere .
	दो समान धात्विक गोलों में से एक अनावेशित है और दूसरे पर +q आवेश है। जब इन्हें आपस में संपर्क में लाया जाता है और फिर अलग किया जाता है, तो निर्धारित कीजिए कि प्रत्येक गोले पर अंतिम आवेश क्या होगा?
7.	In a uniform electric field, if the force on a charge becomes twice its initial value, which physical quantity (charge magnitude or electric field strength)must have changed? Provide a justification.
	एकसमान विद्युत क्षेत्र में यदि किसी आवेश पर लगने वाला बल उसके प्रारंभिक मान से दोगुना हो जाता है, तो कौनसी भौतिक राशि- (आवेश का परिमाण या विद्युत क्षेत्र की

	तीव्रता)परिवर्तित हुई होगी? उचित तर्क सहित स्पष्ट करें।
8.	What is electrostatic shielding? Why is a metallic enclosure used to protect sensitive electrical equipment?
	विद्युत स्थैतिक परिरक्षण क्या है? संवेदनशील विद्युत उपकरणों की सुरक्षा के लिए धात्विक आवरण का उपयोग क्यों किया जाता है?
9.	Two point charges are placed in vacuum at a certain distance. How will the force between them change if the space between them is filled with (i) a dielectric medium of dielectric constant K (ii) medium of dielectric constant ∞.
	दो बिंदु आवेशों को निर्वात में एक निश्चित दूरी पर रखा गया है। यदि उनके बीच के स्थान को (i) परावैद्युत नियतांक K वाले परावैद्युत माध्यम से भरा जाए (ii) परावैद्युत नियतांक ∞ वाले माध्यम से भरा जाए, तो उनके बीच लगने वाला बल कैसे बदलेगा?
10	Explain why electric field lines do not pass through a conductor when placed in an external electric field. How does this phenomenon affect the distribution of surface charges on the conductor?
	समझाइए कि बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखने पर चालक से होकर विद्युत क्षेत्र रेखाएँ क्यों नहीं गुजरती हैं? यह चालक की सतह पर आवेश वितरण को कैसे प्रभावित करता है?
11	When a conductor is placed in an external electric field, free charges redistribute on its surface. How does this redistribution lead to the shielding effect inside the conductor?
	जब किसी चालक को बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है, तो उसके मुक्त आवेश सतह पर पुनर्व्यवस्थित हो जाते हैं। यह पुनर्वितरण चालक के अंदर परिरक्षण प्रभाव)shielding effect) कैसे उत्पन्न करता है?
12	How does the presence of bound charges in a dielectric influence the behavior of an external electric field? Compare this effect with the role of free charges in a conductor
	किसी परावैद्युत में बद्ध आवेशों की उपस्थिति बाह्य विद्युत क्षेत्र के व्यवहार को कैसे प्रभावित करती है? इस प्रभाव की तुलना किसी चालक में मुक्त आवेशों की भूमिका से करें।
13	Explain the effect of inserting a dielectric slab between the plates of a capacitor on its capacitance.
	समझाइए,एक संधारित्र की प्लेटों के बीच परावैद्युत पदार्थ की पट्टिका रखने से उसकी धारिता पर क्या प्रभाव पड़ता है।
14	Why is energy stored in a capacitor? Write its formula.
	संधारित्र में ऊर्जा क्यों संचित होती है? इसका सूत्र लिखें।
15	What is the advantage of combining capacitors in series and parallel?
	धारित्रों को श्रेणीक्रम (Series) और समांतर (Parallel) में संयोजित करने का क्या लाभ है?
16	How does the potential difference across capacitors change when connected in

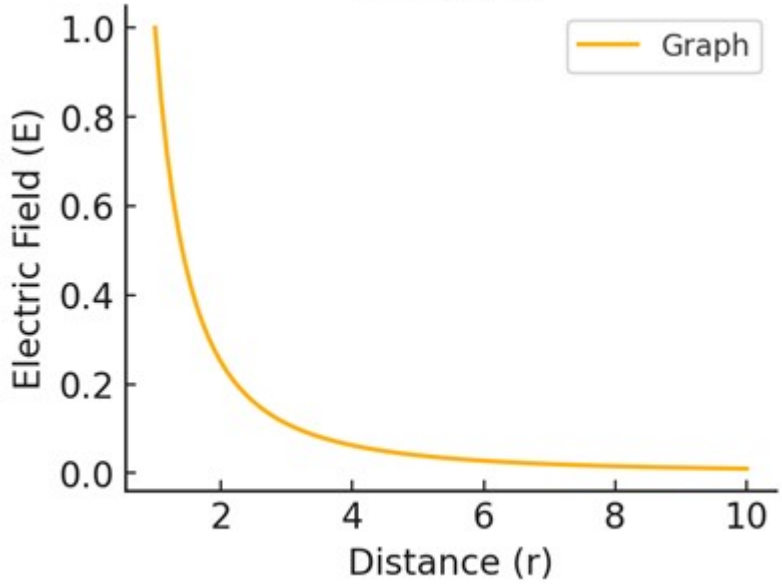
	(i) parallel (ii) series ?
	जब संधारित्रों को (i)समांतर (ii) श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है, तो उनके विभवांतर में क्या परिवर्तन होता है?
17	Write the formula for the energy stored in a capacitor and explain each term.
	संधारित्र में संचित ऊर्जा का सूत्र लिखें और प्रत्येक पद को समझाएँ।
18	A capacitor has a capacitance of 5 μF. If a dielectric of relative permittivity 3 is inserted, what is the new capacitance?
	एक संधारित्र की धारिता 5 μF है। यदि संधारित्र की प्लेटों के बीच आपेक्षिक वैद्युतशीलता 3 वाले परावैद्युत पदार्थ को रखा जाए , तो नई धारिता क्या होगी?
19	Two point charges of +3μC and -2μC are placed 10 cm apart in a vacuum. Calculate the resultant electrostatic force acting on a 1μC charge placed at the midpoint of the line joining these two charges
	निर्वात में दो बिंदु आवेश +3μC और -2μC को 10 सेमी की दूरी पर रखा गया है। इन दोनों को मिलाने वाली रेखा के मध्य बिन्दु पर स्थित 1 μC आवेश पर लगने वाले परिणामी वैद्युत स्थैतिक बल की गणना कीजिए।
20	A charge of 5μC is placed at the centre of a sphere of radius 10 cm. If the radius of the sphere is increased to 30 cm, calculate the total electric flux coming out of the sphere.
	10 सेमी त्रिज्या के एक गोले के केंद्र पर 5μC का आवेश रखा गया है। यदि गोले की त्रिज्या बड़ाकर 30 सेमी कर दी जाए तो गोले से बाहर आने वाले कुल विद्युत फ्लक्स की गणना कीजिए।
21	Two point charges of +8μC and -4μC are placed 15 cm apart in vacuum. If a third charge of +2μC is brought from infinity to the midpoint of the line joining the two charges, determine the work done in this process
	निर्वात में +8μC और -4μC के दो बिंदु आवेशों को 15 सेमी की दूरी पर रखा गया है। यदि +2μC का एक तृतीय आवेश अनंत से लाकर इन दोनों आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिंदु पर रखा जाता है, तो इस प्रक्रिया में किए गए कार्य की गणना कीजिए।
22	An electric field of 500 N/C is acting on a charge of $1.6x10^{-19}$ C. Calculate the Acceleration experienced by the charge if mass of charge particle is $1.67x10^{-27}$ Kg.
	500 N/C का विद्युत क्षेत्र $1.6x10^{-19}$ C के आवेश पर कार्य कर रहा है। आवेश द्वारा अनुभव किए जाने वाले त्वरण की गणना कीजिए, यदि कण का द्रव्यमान $1.67x10^{-27}$ Kg है।
23	A charged spherical conductor of radius 15 cm has a charge of 20μC. Find the electric field at a point – (i) 25 cm away from its center. (ii) 5 cm away from its center.
	15 सेमी त्रिज्या वाले आवेशित गोलाकार चालक पर 20μC का आवेश है। इसके केंद्र से - (i)25 सेमी (ii) 5 सेमी दूर स्थित एक बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।
24	In the XY plane two point charges +4μC and -4μC are located at (-5 cm, 0) and (+5 cm, 0) respectively. Calculate the magnitude of the dipole moment at the point (0, +5 cm).
	XY तल में दो आवेश +4μC और -4μC क्रमशः (-5सेमी,0) तथा (+5 सेमी ,0) पर स्थित हैं। बिन्दु (0,+5 सेमी) पर द्विध्रुव आघूर्ण का परिमाण ज्ञात कीजिए।
25	A charge of 1μC is placed in an external electric field of 1000 N/C. Find the work done in moving the charge by 5 cm along the direction of the field.

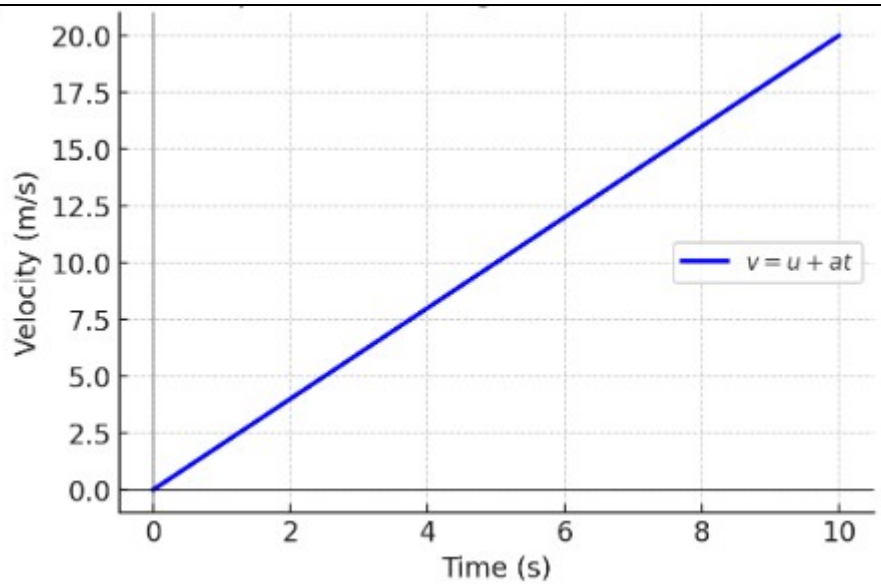
	एक 1μC आवेश को 1000 N/C के बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। आवेश को क्षेत्र की दिशा में 5 सेमी विस्थापित करने में किए गए कार्य की गणना कीजिए।
26.	Two charges $q_1=+2q$ and $q_2=-2q$ are located at a distance r from each other. If 50% charge from q_1 is transferred to q_2, then what will be the percentage change in the electrostatic force acting between the charges?
	दो आवेश $q_1=+2q$ तथा $q_2=-2q$ एक दूसरे से r दूरी पर स्थित हैं । यदि q_1 से 50% आवेश q_2 पर स्थानांतरित कर दिया जाए तो आवेशों के मध्य कार्य करने वाले स्थिर वैद्युत बल में कितने प्रतिशत परिवर्तन होगा?
27	A charge of -3μC is moved from a point at potential 50V to a point at potential 100V. Calculate the work done.
	-3μC का आवेश 50V विभव के बिंदु से 100V विभव के बिंदु तक ले जाया जाता है। किए गए कार्य की गणना कीजिए।
28	A spherical shell of radius 5 cm carries a charge of 80μC. Calculate the electrostatic force experienced by a point charge of 8 μC located at a distance of 10 cm from centre of sphere.
	5 सेमी त्रिज्या वाले एक गोलीय कोश पर 80μC का आवेश है। गोले के केंद्र से 10 सेमी की दूरी पर स्थित 8μC के एक बिंदु आवेश द्वारा अनुभव किए गए स्थिर विद्युत बल की गणना करें।
3-Marks Questions	
1.	Three point charges **+3μC, -2μC, and +1μC** are placed in a medium with a relative permittivity of **5**. The **+3μC and -2μC** charges are fixed **10 cm apart** on a straight line. A **+1μC charge** is placed **5 cm above the midpoint of the line joining these two charges** (along the perpendicular bisector).Determine the **magnitude and direction of the total electrostatic force** acting on the **+1μC charge** due to the other two charges.
	तीन बिंदु आवेश **+3μC, -2μC और +1μC** को एक माध्यम में रखा गया है, जिसकी आपेक्षिक वैद्युतशीलता **5** है। **+3μC और -2μC** आवेश परस्पर **10 सेमी की दूरी** स्थित है। **+1μC आवेश** को उन दोनों आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिंदु से **5 सेमी ऊपर** (लंबवत द्विभाजक पर) रखा गया है। अन्य दो आवेशों द्वारा **+1μC आवेश पर लगने वाले कुल विद्युत स्थैतिक बल का परिमाण और दिशा** ज्ञात करें।
2	A **charge of 5μC** is placed at the **center of a cube** with a **side length of 10 cm**. The cube is placed in a **uniform electric field**, (a) Determine the **total electric flux** emerging from the entire cube. (b) Find the **electric flux through one face** of the cube. (c) If the charge is shifted **2 cm away from the center**, how will the flux distribution across the faces change?
	एक **5μC का आवेश** एक **10 सेमी भुजा वाले घन** के केंद्र पर रखा गया है। यह घन एक **समान विद्युत क्षेत्र (Uniform Electric Field)** में रखा गया है।

	(a) **सम्पूर्ण घन से निकलने वाले कुल विद्युत फ्लक्स** का निर्धारण करें। (b) **घन के एक फलक से गुजरने वाले विद्युत फ्लक्स** को ज्ञात करें। (c) यदि आवेश को केंद्र से 2 सेमी दूर स्थानांतरित कर दिया जाए, तो फलकों पर फ्लक्स वितरण में क्या परिवर्तन होगा?
3	A **point charge** creates an electric field of **900 N/C** at a distance of **20 cm** in **vacuum**. (a) **Determine the magnitude of the charge.** (b) If the same charge is placed in a **medium with a relative permittivity (dielectric constant) of 4**, what will be the new electric field at the same distance? (c) If the point charge is **doubled**, how will the electric field change at a distance of 40 cm?
	एक बिंदु आवेश निर्वात (vacuum) **में** 20 सेमी की दूरी **पर** 900 N/C **का विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है।** **(a)** आवेश के परिमाण का निर्धारण करें। **(b) यदि यही आवेश** आपेक्षिक वैद्युतशीलता 4 वाले माध्यम **में रखा जाए, तो** उसी दूरी पर नया विद्युत क्षेत्र कितना होगा? **(c) यदि बिंदु आवेश को** दोगुना कर दिया जाए**, तो** 40 सेमी की दूरी पर विद्युत क्षेत्र क्या होगा?
4	Two charges, **+4μC and -4μC**, are placed **20 cm apart** in vacuum. (a) **Determine the magnitude and direction of the electric field at a point on the perpendicular bisector, 10 cm from the midpoint.** (b) If a **+2μC test charge** is placed at this point, what will be the **force acting on it**? (c) If the separation between the charges is doubled, how does the electric field at the same point change?
	+4μC और -4μC के दो आवेशों को निर्वात (vacuum) में 20 सेमी की दूरी पर रखा गया है। (a) लंबवत द्विभाजक (perpendicular bisector) पर मध्यबिंदु से 10 सेमी की दूरी पर स्थित बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण और दिशा ज्ञात करें। (b) यदि इस बिंदु पर +2μC का परीक्षण आवेश (test charge) रखा जाए, तो उस पर लगने वाले बल का परिमाण क्या होगा? (c) यदि दोनों आवेशों के बीच की दूरी दोगुनी कर दी जाए, तो उसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र में क्या परिवर्तन होगा? इसे गणितीय रूप से व्याख्या करें।
5	A charge of **2μC** is moved from point **A (100V)** to point **B (50V)**. (a) **Calculate the work done in moving the charge between these points.** (b) If the same charge is moved from **B to A**, how will the work done change? (c) If a **dielectric medium** with relative permittivity $\varepsilon_r = 3$ is introduced between A and B, how will it affect the work done?
	एक **2μC** का आवेश बिंदु **A (100V)** से **B (50V)** तक ले जाया जाता है। (a) **इन बिंदुओं के बीच आवेश को स्थानांतरित करने में किए गए कार्य की गणना करें।** (b) यदि यही आवेश **B से A** ले जाया जाए, तो कार्य में क्या परिवर्तन होगा? (c) यदि A और B के बीच **आपेक्षिक वैद्युतशीलता (relative permittivity)** $\varepsilon_r = 3$ वाला **माध्यम**

	रखा जाए, तो कार्य पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
6	Two charges +6μC and -3μC are placed at (-3, 0) m and (3, 0) m, respectively. Calculate the net electric field at the origin.
	दो आवेश +6μC और -3μC को (-3, 0) मीटर और (3, 0) मीटर पर रखा गया है। मूल बिंदु पर कुल विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।
7	Three charges +4μC, -2μC, and +8μC are placed at the vertices of an equilateral triangle of side 20 cm. Find the net force on the +4μC charge.
	तीन आवेश +4μC, -2μC, और +8μC को 20 cm भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर रखा गया है। +4μC आवेश पर कुल बल ज्ञात कीजिए।
8.	Using **Gauss's law**, derive the expression for the **electric field due to an infinitely long charged wire** with **linear charge density** λ. (a) **Derive the expression step by step using a cylindrical Gaussian surface and explain why this choice is appropriate.** (b) If the medium surrounding the wire has a **relative permittivity (dielectric constant)** ε_r, how will the expression for the electric field be modified? (c) Discuss how the result changes if the **charge distribution is non-uniform** along the length of the wire.
	गॉस के नियम (Gauss's Law) का उपयोग करके, **अनंत लंबे आवेशित तार** के कारण उत्पन्न **विद्युत क्षेत्र** के लिए व्यंजक (expression) व्युत्पन्न करें, जहाँ तार का **रेखीय आवेश घनत्व** λ हो। (a) **गॉसियन पृष्ठ (Gaussian Surface) के रूप में बेलनाकार (cylindrical) पृष्ठ को चुनकर व्यंजक को व्युत्पन्न करें और इस चयन के औचित्य की व्याख्या करें।** (b) यदि तार के चारों ओर का माध्यम **आपेक्षिक वैद्युतशीलता (relative permittivity)** ε_r वाला हो, तो विद्युत क्षेत्र के व्यंजक में क्या परिवर्तन होगा? (c) यदि तार के अनुदिश **आवेश वितरण असमान (non-uniform)** हो, तो प्राप्त परिणामों में क्या परिवर्तन होगा?
9	A non-conducting spherical shell of inner radius 5 cm and outer radius 10 cm has a uniform charge density $4\mu C\ m^{-3}$. Find the electric field at a point 7 cm from the center.
	एक अचालक गोले की आंतरिक त्रिज्या 5 cm और बाहरी त्रिज्या 10 cm है, जिसका एक समान आवेश घनत्व $4\mu C\ m^{-3}$ है। इसके केंद्र से 7 cm दूरी पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए।
10	A **thin, infinitely large conducting plate** carries a **uniform surface charge density** of $\mathbf{5 \times 10^{-6}\ C/m^2}$ in vacuum. (a) **Determine the magnitude and direction of the electric field at a point very close to the surface.** (b) How will the electric field change if the **surface charge density is doubled**? (c) If a **charged particle of mass 1 mg and charge +2μC** is released from rest near the surface, calculate its initial acceleration.
	एक **पतली, अनंत बड़ी चालक प्लेट** पर $\mathbf{5 \times 10^{-6}\ C/m^2}$ का **पृष्ठ आवेश घनत्व (surface charge density)** है। (a) **प्लेट की सतह के निकट स्थित बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण और दिशा ज्ञात करें।** (b) यदि **पृष्ठ आवेश घनत्व दोगुना** कर दिया जाए, तो विद्युत क्षेत्र में क्या परिवर्तन होगा?

	(c) यदि प्लेट के निकट आपेक्षिक **वैद्युतशीलता (relative permittivity)** $\varepsilon_r = 4$ वाला परावैद्युत **माध्यम** रखा जाए, तो नया विद्युत क्षेत्र कितना होगा? (d) यदि **1 mg द्रव्यमान और +2μC आवेश** वाला एक **आवेशित कण** प्लेट के पास **विराम से छोड़ा जाए**, तो उसके त्वरण की की गणना करें।
11	A **dipole** with charges **±5μC** and separation **4 cm** is placed in a **uniform electric field of 10^4 N/C**. (a) **Determine the torque acting on the dipole when it makes an angle of 30° with the field.** (b) **Find the potential energy of the dipole in this configuration.** (c) If the dipole is rotated from **30° to 90°**, how much work is required?
	एक **वैद्युत द्विध्रुव** जिसमें आवेश **±5μC** और **4 सेमी** का अंतराल है, उसे **10^4 N/C के समान विद्युत क्षेत्र** में रखा गया है। (a) **जब वैद्युत द्विध्रुव विद्युत क्षेत्र से 30° का कोण बनाता है, तो उस पर लगने वाले आघूर्ण (torque) की गणना करें।** (b) **इस स्थिति में वैद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा (potential energy) ज्ञात करें।** (c) यदि वैद्युत द्विध्रुव को **30° से 90° तक घुमाया जाए**, तो इसके लिए कितना कार्य करना पड़ेगा?
12	A **charged particle** of mass **2×10^{-6} kg** carrying a charge of **1μC** is released in a uniform **electric field of 1000 N/C**. (a) **Determine the acceleration of the particle.** (b) If the particle starts from rest, **find its velocity after 5 ms**. (c) If the same charge were placed in a **magnetic field of 0.5 T**, moving perpendicular to both the electric and magnetic fields, what would be the net force on the charge?
	एक **आवेशित कण** जिसका द्रव्यमान **2×10^{-6} kg** और आवेश **1μC** हैA **1000 N/C** के **समान विद्युत क्षेत्र** में छोड़ दिया जाता है। (a) **कण के त्वरण (acceleration) का निर्धारण करें।** (b) यदि कण **विरामावस्था (rest) से प्रारंभ करे** तो **5 मिलीसेकंड के बाद उसका वेग ज्ञात करें।** (c) यदि यही कण **0.5 T के चुंबकीय क्षेत्र** में रखा जाए और वह **विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्र दोनों के लंबवत गति करे**, तो **उस पर लगने वाले कुल बल का परिमाण क्या होगा?**
13	A charge of 2μC is placed in a non-uniform electric field $E = (3x^2 + 2x)\,\hat{i}$ N/C. Find the force acting on the charge at x = 2 m.
	2μC का आवेश एक असमान विद्युत क्षेत्र $E = (3x^2 + 2x)\,\hat{i}$ N/C में रखा गया है। x = 2 m पर आवेश पर लगने वाले बल की गणना कीजिए।
14	A proton is accelerated from rest through a potential difference of 500V. Find its final speed (mass of proton = 1.67×10^{-27} kg, charge = 1.6×10^{-19} C).
	एक प्रोटॉन को 500V विभवांतर से विश्राम से गति प्रदान की जाती है। इसकी अंतिम चाल ज्ञात कीजिए (प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.67×10^{-27} kg, आवेश = 1.6×10^{-19} C)।
15	An electric dipole is placed in a uniform electric field. Derive the expression for its potential energy.
	एक विद्युत द्विध्रुव को एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा गया है। इसकी स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

16	A **hollow spherical conductor** of **radius 10 cm** carries a charge of **6μC**. (a) **Determine the electric field at distances of 5 cm, 10 cm, and 15 cm from the center.** (b) Explain why the electric field behaves differently inside, on the surface, and outside the conductor using Gauss's law. (c) If the charge on the conductor is doubled, how will the electric field change at these points? (d) If a conducting shell of **radius 20 cm** is placed concentrically around this sphere and is grounded, how will the electric field distribution be affected?
	10 सेमी त्रिज्या वाले एक **खोखले गोलाकार चालक (hollow spherical conductor)** पर **6μC** का वितरित है। (a) **केंद्र से 5 सेमी, 10 सेमी और 15 सेमी की दूरी पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करें।** (b) गॉस के नियम (Gauss's law) का उपयोग करके समझाएं कि **चालक के अंदर, सतह पर, और बाहर विद्युत क्षेत्र अलग-अलग व्यवहार क्यों करता है।** (c) यदि चालक पर आवेश **दोगुना कर दिया जाए**, तो इन बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र में क्या परिवर्तन होगा? (d) यदि 20 सेमी त्रिज्या के एक चालकीय कोश (conducting shell) को इस गोले के चारों ओर संकेंद्रित (concentrically) रूप से रखा जाए और उसे भूसंपर्कित किया जाए, तो विद्युत पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
17	The graph below shows the variation of electric field (E) with distance (r) from a charged spherical shell. Determine the nature of the charge on the shell and explain why the field behaves this way.
	नीचे दिया गया ग्राफ आवेशित गोलीय कोश से दूरी (r) के साथ विद्युत क्षेत्र (E) में परिवर्तन को दर्शाता है। कोश पर आवेश की प्रकृति निर्धारित करें और समझाइए कि क्षेत्र इस प्रकार क्यों व्यवहार करता है।
	
18	.A charged particle is placed in a uniform electric field, and its motion is observed as shown in the velocity vs. time graph. Calculate the acceleration of the particle and determine the force acting on it.

	एक आवेशित कण को एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है, और उसकी गति को वेग बनाम समय ग्राफ में देखा जाता है। कण का त्वरण ज्ञात करें और उस पर कार्य कर रहे बल का निर्धारण करें।
	
19	A charged particle is placed in a uniform electric field. Analyze the motion of the particle and derive the equation of motion for it.
	एक आवेशित कण को एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। कण की गति का विश्लेषण कीजिए और गति का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
20	Analyze the effect of inserting a dielectric slab between the plates of a charged capacitor.
	आवेशित संधारित्र की प्लेटों के बीच एक परावैद्युत स्लैब डालने के प्रभाव का विश्लेषण कीजिए।
21	A conducting sphere is given a charge Q. Analyze how the charge is distributed over the surface and explain why.
	एक चालक गोले को Q आवेश दिया जाता है। विश्लेषण कीजिए कि यह आवेश पृष्ठ पर कैसे वितरित होगा और क्यों।
22	Analyze the variation of electric field intensity along the axial and equatorial lines of an electric dipole.
	विद्युत द्विध्रुव के अक्षीय और निरक्षीय रेखाओं के साथ विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के परिवर्तन का विश्लेषण कीजिए।
23	Two charges +q and -q are placed at a separation 2a. Derive the expression for the electric field at a point on the perpendicular bisector.
	दो आवेश +q और -q को 2a दूरी पर रखा जाता है। लम्ब समद्विभाजक पर किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र के व्यंजक को व्युत्पन्न कीजिए।
24	Analyze why electric field inside a hollow charged conductor is always zero, using the concept of electrostatic equilibrium.
	विद्युत स्थैतिक संतुलन की अवधारणा का उपयोग करते हुए विश्लेषण कीजिए कि क्यों एक खोखले आवेशित चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य होता है।
25	A spherical conductor is given a charge Q. Analyze how the electric field and potential

	vary inside and outside the sphere.
	एक गोलाकार चालक को Q आवेश दिया जाता है। विश्लेषण कीजिए कि चालक के अंदर और बाहर विद्युत क्षेत्र और विभव कैसे बदलते हैं।
26	Analyze the significance of the permittivity of free space in Coulamb's law and explain its role in electrostatics.
	कूलॉम के नियम में मुक्त आकाश की वैद्युतशीलता के महत्व का विश्लेषण कीजिए और विद्युत स्थैतिकी में इसकी भूमिका समझाइए।
27	Analyze the role of Gauss's law in determining the electric field of different charge distributions.
	विभिन्न आवेश वितरणों के विद्युत क्षेत्र की गणना में गॉस के नियम की भूमिका का विश्लेषण कीजिए।
28	Analyze how the concept of superposition principle helps in determining the net electric field due to multiple charges.
	विश्लेषण कीजिए कि कैसे अध्यारोपण के सिद्धांत की अवधारणा बहु-आवेशों के कारण कुल विद्युत क्षेत्र की गणना में सहायक होती है।
	4 Marks Long Answer Questions
1	एक असमान रूप से आवेशित धातु की प्लेट पर विभवांतर को उसके पृष्ठ पर आवेश वितरण से कैसे समझाया जा सकता है? इसका औसत विद्युत क्षेत्र पर क्या प्रभाव पड़ेगा? उचित तर्क दीजिए।
	How can the potential difference on a non-uniformly charged metallic plate be explained in terms of charge distribution on its surface? What will be its effect on the average electric field? Justify your answer.
2	किसी चालक पृष्ठ पर पृष्ठ आवेश घनत्व और स्थानीय विद्युत क्षेत्र की परस्पर निर्भरता को सिद्ध कीजिए। इसका उपयोग विद्युत परिरक्षण की प्रक्रिया को समझाने में कैसे किया जा सकता है?
	Derive the relationship between surface charge density and the local electric field on a conductor's surface. How can this be used to explain the process of electrostatic shielding?
3	किसी बिन्दु आवेश द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र को गॉस के प्रमेय से व्युत्पन्न कीजिए। यदि बिन्दु आवेश को किसी अन्य माध्यम में रखा जाए तो विद्युत क्षेत्र में क्या परिवर्तन होगा?
	Derive the electric field due to a point charge using Gauss's theorem. If the point charge is placed in a different medium, how will the electric field change?
4	किसी बड़े धातु गोले और एक छोटे धातु गोले को परस्पर स्पर्श करने पर उनके पृष्ठ आवेश घनत्व में क्या परिवर्तन होगा? इसके लिए गणनात्मक औचित्य प्रस्तुत करें।
	What will happen to the surface charge density when a large metallic sphere is brought in contact with a smaller metallic sphere? Provide a mathematical justification.
5	एक **अनन्त लम्बाई** वाला एक**समान रूप से आवेशित** तार अपने चारों ओर **विद्युत क्षेत्र** उत्पन्न करता है । (a) **गॉस के नियम** का उपयोग करके किसी दूरी 'r' पर विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न करें। (b) यदि तार को एक **डाइइलेक्ट्रिक माध्यम (ε_r)** में रखा जाए, तो विद्युत क्षेत्र में क्या परिवर्तन होगा? इसका गणितीय विश्लेषण करें। (c) यदि तार पर आवेश घनत्व **λ (μC/m)** को दोगुना कर दिया जाए, तो विद्युत क्षेत्र में क्या

	परिवर्तन होगा? (d) यदि तार को एक बेलनाकार **चालक** आवरण के भीतर रखा जाए, तो विद्युत क्षेत्र वितरण में क्या परिवर्तन होगा? इसकी संकल्पनात्मक व्याख्या दें।
	A **uniformly charged infinitely long wire** creates an **electric field** around it. (a) **Derive the expression** for the electric field at a distance 'r' using **Gauss's Law**. (b) If the wire is placed in a **dielectric medium (εr)**, how will the electric field change? Provide a mathematical explanation. (c) If the **linear charge density (λ in μC/m)** of the wire is doubled, what will be the effect on the electric field? (d) If the wire is enclosed within a **conducting cylindrical shell**, how will the electric field distribution change? Provide a conceptual explanation.
6	कूलाम के नियम का उपयोग करते हुए सत्यापित करें कि दो समान आवेशित गोलाकार पिंडों के बीच लगने वाला बल उनके बीच की दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है। अपने निष्कर्ष को व्युत्पन्न करने के लिए एक गणितीय मॉडल विकसित करें।
	Using Coulomb's law, verify that the force between two identically charged spherical objects is inversely proportional to the square of the distance between them. Develop a mathematical model to derive your conclusion.
7	एक पतली धातु की चालक पट्टी को U आकार में मोड़ा गया है और इसे विद्युत रूप से पृथक (electrically isolated) किया गया है। इस पट्टी पर एक निश्चित आवेश Q दिया गया है। इस पट्टी की सतह पर पृष्ठ आवेश घनत्व σ का वितरण कैसे होगा? (क) क्या पृष्ठ आवेश घनत्व पूरी सतह पर समान रहेगा? अपने उत्तर का स्पष्टीकरण दीजिए। (ख) किन क्षेत्रों पर पृष्ठ आवेश घनत्व अधिकतम और न्यूनतम होगा? इसके कारण को स्पष्ट करें। (ग) उस भौतिक सिद्धांत को समझाइए जो यह निर्धारित करता है कि आवेश कैसे वितरित होते हैं।
	A thin metallic conducting strip is bent into a U-shape and is electrically isolated. A fixed amount of charge Q is given to it. How will the surface charge density σ be distributed on the surface of the strip? (a) Will the surface charge density remain uniform across the surface? Justify your answer. (b) At which regions will the surface charge density be maximum and minimum? Explain why. (c) Explain the physical principle that governs how charges distribute themselves.

8	एक चालक (irregularly shaped conductor) पर स्थिर आवेश (static charge) के वितरण को निरूपित करने के लिए गणितीय मॉडल विकसित करें। (a) गॉस के नियम (Gauss's Law) का उपयोग करके समझाएँ कि चालक की सतह पर आवेश किस प्रकार वितरित होता है। (b) जब वस्तु को एकसमान वाह्य विद्युत क्षेत्र (uniform external electric field) में रखा जाता है, तो आवेश वितरण में क्या परिवर्तन होगा? (c) यदि वस्तु चालक (conductor) के स्थान पर परावैद्युत (dielectric) हो, तो इसका व्यवहार कैसे भिन्न होता? उपयुक्त गणितीय तर्क प्रस्तुत करें।
	Develop a mathematical model to describe the distribution of static charge on an conductor. (a) Use Gauss's law to explain how charge distributes on the surface of the conductor. (b) Predict how the charge distribution will change when the object is placed in a uniform external electric field. (c) How would the behavior differ if the object were a dielectric instead of a conductor? Provide mathematical reasoning.
9	किसी ध्रुवीय पदार्थ में उत्पन्न होने वाले प्रेरित आवेशों का गणितीय विश्लेषण करें और यह दर्शाने के लिए एक समीकरण प्रस्तावित करें कि ध्रुवण की तीव्रता किस प्रकार पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर करती है।
	Perform a mathematical analysis of the induced charges in a polarized material and propose an equation demonstrating how the intensity of polarization depends on the nature of the material.
10	(a) **गॉस के नियम** का उपयोग करके **दो बड़ी, विपरीत रूप से आवेशित समांतर प्लेटों** के बीच **विद्युत क्षेत्र तीव्रता (E)** के लिए एक समीकरण विकसित करें। मान लीजिए कि प्लेटों पर **समान पृष्ठ आवेश घनत्व (σ)** है। (b) **आधुनिक सामग्रियों** का उपयोग करके प्लेटों के बीच अधिकतम संभावित विद्युत क्षेत्र को बढ़ाने के लिए एक **प्रौद्योगिकी नवाचार** का सुझाव दें।
	(a) **Derive an expression** for the electric field intensity **E** between two large, oppositely charged parallel plates using Gauss's law. Assume the plates carry uniform surface charge density **σ**. (b) Suggest a **technological innovation** using modern materials to enhance the maximum possible electric field between the plates.
11	बादल गरजने के दौरान, एक ऊँची इमारत को तड़ित चालक द्वारा संरक्षित किया जाता है। चालक विद्युत आवेशों को भूमि तक पहुँचने के लिए एक सुरक्षित मार्ग प्रदान करता है। गॉस के नियम का उपयोग करके यह समझाएँ कि किसी चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य क्यों होता है और यह इमारत की सुरक्षा में कैसे सहायक होता है।
	During a thunderstorm, a tall building is protected by a lightning conductor. The conductor provides a safe path for electric charges to reach the ground. Using Gauss's law, explain why the electric field inside a conductor is zero and how it helps in protecting the

	building.
12	जब मोबाइल फोन को चार्ज किया जाता है, तो बैटरी के टर्मिनलों के बीच विद्युत विभव का अंतर उत्पन्न होता है, जिससे आवेश का प्रवाह होता है। किसी उपकरण को चार्ज करने में विद्युत विभव की भूमिका को समझाएँ और यह स्पष्ट करें कि चार्जर के अंदर स्थित चालक आवेशों के कुशलतापूर्वक प्रवाह में कैसे सहायक होते हैं।
	When a mobile phone is charged, electric potential difference is created across the battery terminals, causing charge flow. Explain the role of electric potential in charging a device and how conductors inside the charger help in transferring charges efficiently.
	Case Study-Based Questions **Case Study 1:** एक तूफान के दौरान, एक व्यक्ति कार के अंदर बैठा होता है और देखता है कि बिजली पास के पेड़ पर गिर रही है। वह आश्चर्यचकित होता है कि कार के अंदर वह सुरक्षित क्यों रहता है, जबकि बाहर मजबूत विद्युत क्षेत्र होता है। कार एक चालक के रूप में कार्य करती है, और चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य होता है। During a thunderstorm, a person sitting inside a car observes lightning striking a nearby tree. He wonders why he remains safe inside the car despite the strong electric field outside. The car acts as a conductor, and the electric field inside a conductor is zero. **प्रश्न / Questions:** (i)समझाइए कि जब कोई चालक वैधुत स्थैतिक संतुलन में होता है, तो उसके अंदर का वैधुत क्षेत्र हमेशा शून्य क्यों होता है। (2 अंक) Explain why the electric field inside a conductor is always zero when it is in electrostatic equilibrium. (ii)उस घटना का नाम क्या है जो कार के अंदर बैठे व्यक्ति को सुरक्षित रखती है? (1 अंक) What is the phenomenon that protects the person inside the car called? (iii)यदि कार के धात्वीय आवरण को आवेशित किया जाता है, तो यह आवेश कहाँ स्थित होगा? (1 अंक) If the car's metal body is given a charge, where does this charge reside? **Case Study 2:** During a thunderstorm, lightning rods are used on buildings to protect them from electric discharge. The lightning rod provides a safe path for the electric charge to flow to the ground. This principle is based on the concept of electric potential and conductors. 1. Why do tall buildings have lightning rods installed? (1 mark) 2. How does the electric potential difference play a role in lightning strikes? (1 mark) 3. Explain why a conductor is preferred over an insulator for a lightning rod. (2 marks) आंधी-तूफान के दौरान, इमारतों को बिजली के निर्वहन से बचाने के लिए तड़ित चालक (Lightning Rod)

	का उपयोग किया जाता है। तड़ित चालक विद्युत आवेश को सुरक्षित रूप से पृथ्वी तक पहुँचने का मार्ग प्रदान करता है। यह सिद्धांत विद्युत विभव और सुचालकों की अवधारणा पर आधारित है। 1. ऊँची इमारतों में तड़ित चालक क्यों लगाया जाता है? (1 अंक) 2. तड़ित प्रहार में विद्युत विभव का क्या भूमिका होती है? (1 अंक) 3. तड़ित चालक के लिए सुचालक को कुचालक से अधिक उपयुक्त क्यों माना जाता है? (2 अंक) **Case Study 3:** Farmers use electric fences to protect their crops from animals. These fences carry a high voltage, but a low current to avoid harming animals severely. The principle used here is based on electric potential difference and electric field distribution. 1. Why do electric fences use high voltage but low current? (1 mark) 2. How does an electric fence create an electric field around it? (1 mark) 3. Explain the role of potential difference in the working of an electric fence. (2 marks) किसान अपने खेतों को जानवरों से बचाने के लिए विद्युत बाड़ का उपयोग करते हैं। इन बाड़ों में उच्च वोल्टेज होता है, लेकिन कम धारा होती है ताकि जानवरों को गंभीर क्षति न हो। इसका सिद्धांत विद्युत विभव अंतर और विद्युत क्षेत्र के वितरण पर आधारित है। 1. विद्युत बाड़ में उच्च वोल्टेज लेकिन कम धारा का उपयोग क्यों किया जाता है? (1 अंक) 2. विद्युत बाड़ के चारों ओर विद्युत क्षेत्र कैसे उत्पन्न होता है? (1 अंक) 3. विद्युत विभव अंतर विद्युत बाड़ के कार्य में क्या भूमिका निभाता है? (2 अंक)