Ex. No.: Date.....

प्रश्न :- स्थिर विद्युत और गुरुत्वाकर्षण बलों की तुलना कीजिए।

उत्तर :- स्थिर विद्युत और गुरुत्वाकर्षण बलों की तुलना :-

दोनों बलों में समानता :-

(i) दोनों बल व्युत्क्रम वर्ग नियम का पालन करते हैं।
(ii) दोनों बल संरक्षी होते हैं।
(iii) दोनों बल निर्वात में भी क्रियाशील होते हैं।
(iv) दोनों बल केन्द्रीय बल हैं।

दोनों बलों में असमानता :-

(i) गुरुत्वाकर्षण बल सदैव आकर्षण प्रकृति का होता है, जबकि विद्युत बल आकर्षण एवं प्रतिकर्षण दोनों प्रकार का हो सकता है।
(ii) गुरुत्वाकर्षण बल की अपेक्षा विद्युत बल अधिक प्रबल होता है।
(iii) विद्युत बल आवेशों के बीच परावैद्युत माध्यम होने पर घट जाता है, जबकि गुरुत्वाकर्षण बल पर माध्यम की उपस्थिति का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

प्रश्न :- कूलॉम के नियम की सीमाएँ और कूलॉम के नियम का महत्व लिखिए।

उत्तर :- कूलॉम के नियम की सीमाएँ :-

(i) कूलॉम का नियम केवल बिन्दु आवेशों के लिए ही सत्य है, परन्तु इस नियम को वितरित आवेशों के लिए भी समाकलन विधि द्वारा लागू किया जा सकता है।
(ii) यह नियम केवल विरामावस्था में स्थित आवेशों

Ex. No.: Date.....

लगने वाला बल अन्य नियमों द्वारा दिया जाता है।

(iii) कूलॉम का नियम आवेशों के मध्य अत्यधिक दूरी (किलोमीटर की कोटि) से अत्यल्प दूरी (10^{-15} मीटर की कोटि) तक सत्य है।

कूलॉम के नियम का महत्व :-

(i) यह नियम प्रयोग के आधार पर प्राप्त हुआ है, अतः यह एक प्रायोगिक नियम है।

(ii) दो बिन्दु आवेशों के बीच लगने वाले बल पर उनके पास स्थित अन्य आवेशों की उपस्थिति का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

प्रश्न :- विद्युत क्षेत्र और विद्युत क्षेत्र की तीव्रता क्या है? किसी बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात करो।

उत्तर :-

विद्युत क्षेत्र :- किसी विद्युत आवेश अथवा आवेश समुदाय के चारों ओर वह क्षेत्र जहाँ विद्युत प्रभाव अनुभव किया जा सके, विद्युत क्षेत्र कहलाता है।

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता :- विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु पर स्थित एकांक धनावेश जितने बल का अनुभव करता है, उसे उस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कहते हैं।

माना विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु पर परीक्षण आवेश Q_0 रखने पर उस पर बल $\vec{F}$ लगता है।

अतः उस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$\boxed{\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}} \quad \text{——— (1)}$$

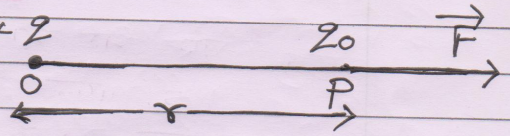
विद्युत क्षेत्र की तीव्रता सदिश राशि है। इसकी दिशा

Ex. No.: Date.....

होती है। विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का S.I. मात्रक न्यूटन / कूलॉम है। इसका विमीय सूत्र $[MLT^{-3}A^{-1}]$ है।

बिन्दु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता :-

माना किसी बिन्दु O पर $+Q$ आवेश K परावैद्युतांक के परावैद्युत माध्यम में स्थित है। इस आवेश से r दूरी पर स्थित बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है।



माना बिन्दु P पर परीक्षण आवेश Q_0 स्थित है। अतः कूलॉम के व्युत्क्रमवर्ग के नियमानुसार —

$+Q$ आवेश के कारण परीक्षण आवेश Q_0 पर बल

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 K} \frac{QQ_0}{r^2} \text{ न्यूटन} \quad \text{——— (1)}$$

∴ बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E = \frac{F}{Q_0}$$

समीकरण (1) से F का मान रखने पर

$$E = \frac{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 K} \frac{QQ_0}{r^2}}{Q_0}$$

या

$$\boxed{E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 K} \frac{Q}{r^2} \text{ न्यूटन/कूलॉम}} \quad \text{——— (2)}$$