

संछिप्त नोट्स:

- आवेशन के समय, एक संधारित्र पर आवेश (charge), इसके सिरो (terminal) पर लगाये गए विद्युत विभव (electric potential) के अनुक्रमानुपाती होता है। इसे निम्न प्रकार लिखते हैं:

$$Q = C \times V$$

जहाँ:

$Q$  - आवेश (coulomb)

$C$  - संधारिता (farad)

$V$  - विभव (volt)

- एक सामानांतर प्लेट संधारित्र (parallel plate capacitor) की संधारिता (Capacitance), इसके प्लेट्स (plates) के बीच की दूरी, प्लेट्स के बीच के माध्यम एवं प्लेट्स के क्षेत्रफल (area) पर निर्भर करती है।

जिसे निम्नवत दिखा सकते हैं:

$$C = \frac{\epsilon A}{d} = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$$

- एक आवेशित संधारित्र की स्थितिज ऊर्जा (potential energy), प्लेट्स के बीच के विद्युत क्षेत्र (electric field) में संचित होती है। इसे निम्न प्रकार लिखते हैं:

$$U = \frac{1}{2} C (V \times V)$$

- जब संधारित्र को एक प्रतिरोध (resistor) से जोड़ा जाता है, तो इसकी ऊर्जा का निर्वहन (discharging of capacitor) होता है। नतीजतन, इसकी संचित स्थितिज ऊर्जा कम होती जाती है।

अन्वेषण:

बैटरी से संधारित्र हटायें:

- प्लेट क्षेत्रफल (A) एवं दूरी (d) की कोई एक संख्या चुनें। धारिता (C) की गणना करें।

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

क्या यह धारिता, सिमुलेशन (simulation) में दिखाई गयी धारिता के समान है?

2. दूरी (d) को स्थिर रखते हुए, प्लेट क्षेत्रफल (A) को बदलें।  
धारिता पर इसका क्या असर पड़ेगा?
3. प्लेट क्षेत्रफल (A) स्थिर रखते हुए, दूरी (d) को बदलें।  
धारिता पर इसका क्या असर पड़ेगा?

अब, बैटरी के साथ संधारित्र जोड़ें और:

4. प्लेट क्षेत्रफल (A) और दूरी (d) को स्थिर रखें। अब धीरे-धीरे विभव बढ़ाएं। निम्नलिखित राशियों में परिवर्तन का निरीक्षण करें:
  - a) संधारित्र पर आवेश (Q)
  - b) संधारित्र की धारिता (C)
  - c) संधारित्र के सिरो पर विभव (V)
  - d) प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र (E)
  - e) बैटरी से जाने वाले इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा

तालिका:1 बैटरी जुड़ी हुयी और विभव में वृद्धि होती है।

राशि	निरीक्षण	कारण
संधारित्र पर आवेश		
संधारित्र की धारिता		
संधारित्र के सिरो पर विभव		
प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र		
बैटरी से जाने वाले इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा		

5. तालिका 1 में किये गए अपने निरीक्षण के आधार पर निम्न प्रश्नों का उत्तर दीजिये,
  - क्या संधारित्र पर आवेश (Q), इसके सिरो पर लगाये गए विभव (V) के अनुक्रमानुपाती होता है?
  - प्लेटों की ध्रुवीयता (polarity) में परिवर्तन होने पर, इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा किस तरह बदलती है? जब विभव का मान स्थिर होता है, तो इलेक्ट्रॉनों की गति कैसी होती है? कारणों को भी बताइए?

6. संधारित्र को आवेशित करें। आवेशित होने के बाद, इसे बैटरी से हटा दें। तालिका 1 की राशियां में क्या बदलाव आता है?
7. बैटरी के साथ संधारित्र जोड़ें। इसे कुछ विभव तक आवेशित करें। इस विभव को स्थिर रखकर, धीरे धीरे-धारिता का मान बढ़ाएं। निम्नलिखित राशियों में परिवर्तन का निरीक्षण करें:

तालिका 2 : बैटरी जुड़ी हुयी और धारिता बढ़ती है:

राशि	निरीक्षण	कारण
संधारित्र पर आवेश		
संधारित्र के सिरों पर विभव		
प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र		
बैटरी से जाने वाले इलेक्ट्रॉनों के गति की दिशा		

8. क्या बैटरी, उपरोक्त प्रक्रिया में संधारित्र को ऊर्जा प्रदान करती है? अगर हां, तो आपको ऐसा क्यों लगता है?
9. संधारित्र को कुछ विभव तक आवेशित करें और फिर इसे बैटरी से हटा दें। धीरे धीरे-धारिता का मान बढ़ाएं, निम्नलिखित राशियों में परिवर्तन का निरीक्षण करें:
  - a) संधारित्र पर आवेश (Q)
  - b) संधारित्र के सिरों पर विभव (V)
  - c) प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र (E)
  - d) बैटरी से जाने वाले इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा

तालिका 3: आवेशित संधारित्र, बैटरी हटी हुई और धारिता बढ़ती है:

राशि	निरीक्षण	कारण
संधारित्र पर आवेश		
संधारित्र के सिरों पर विभव		
प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र		
बैटरी से जाने वाले इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा		

## बल्ब एवं संधारित्र:

10. संधारित्र को कुछ विभव तक आवेशित करें। अब इसे बल्ब से जोड़ें। निम्नलिखित राशियों में परिवर्तन का निरीक्षण करें:

- संधारित्र पर आवेश (Q)
- संधारित्र की धारिता (C)
- संधारित्र के सिरोँ पर विभव (V)
- प्लेटों के बीच संचित उर्जा (U)
- प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र (E)

तालिका 4 : आवेशित संधारित्र और बल्ब जुड़ा हुआ

राशि	निरीक्षण	कारण
संधारित्र पर आवेश		
संधारित्र की धारिता		
संधारित्र के सिरोँ पर विभव		
प्लेटों के बीच संचित उर्जा		
प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र		

11. क्या संधारित्र की प्लेटों के बीच अधिक ऊर्जा संग्रहीत होने पर, बल्ब लंबे समय तक चमकेगा?

## सोचिये:

- क्या संधारिता, संधारित्र के सिरोँ पर लगाये गए विभव पर निर्भर करती है?
- क्या संधारित्र की प्लेट्स के बीच विद्युत क्षेत्र का परिमाण नियत (Uniform electric field) होता है या नहीं?
- जब आप संधारित्र को एक प्रतिरोध से जोड़ते हैं, तो आवेश का निर्वहन क्यों होता है?
- किसी भी एक समय पर, क्या संधारित्र की दोनों प्लेट्स पर आवेश हमेशा समान रहता है?
- यदि आपको लम्बे समय के लिए एक बल्ब को जलाना हो, तो बल्ब को बिजली आपूर्ति (power supply) करने के लिए, निम्न में से किसका चयन करेंगे?

- a. एक 1.5 Volt की बैटरी
- b. एक 1.5 Volt का आवेशित संधारित्र

**Contributions:**

**Author:** SK Gupta (MS, Indian Institute of Technology Madras)

**Editor:** Chaithra Navada (Integrated MA, Indian Institute of Technology Madras)

**Translator:** Vaibhav Gupta & SK Gupta

**Contact Information:** For any corrections/suggestions, please mail us at [athenscience@gmail.com](mailto:athenscience@gmail.com)

**Website:** [www.athenscience.org](http://www.athenscience.org) (This write-up can be accessed on our website for free)