# विलगित गोलीय चालक की धारिता capacitance of an isolated spherical conductor in hindi

capacitance of an isolated spherical conductor विलगित गोलीय चालक की धारिता : अब हम एक चालक गोले के लिए धारिता का मान ज्ञात करते है जिससे हम एक विलगित चालक गोले के लिए धारिता का सूत्र स्थापित करेंगे।

माना एक गोलीय चालक है जिसकी त्रिज्या R तथा इस गोले को K परावैद्युतांक के माध्यम में रखा गया है , अब यदि इस गोले पर Q आवेश दिया गया है तो हम यह जानते है की चालक को दिया गया आवेश उसकी पृष्ठ पर वितरित हो जाता है अर्थात गोले के अंदर आवेश का मान शून्य होता है तथा सम्पूर्ण दिया गया आवेश गोले के पृष्ठ पर समान रूप से वितरित हो जाता है।

माना जब गोलीय चालक को Q आवेश दिया जाता है तो गोले के विद्युत विभव में V उत्पन्न हो जाता है।

गोले पर उत्पन्न विभव $V = KQ/R$

हम जानते है की धारिता

$C = Q /V$

यहाँ V का मान रखने पर

$C = R/K$

इसमें $K = 1/4\pi\varepsilon_0$

$C = 4\pi\varepsilon_0 R$

हम यहाँ सूत्र को देखकर यह कह सकते है की चालक गोले की धारिता , गोले की त्रिज्या R समानुपाती होता है।

अर्थात गोले की त्रिज्या जितनी अधिक होगी गोले की धारिता का मान भी उतना ही अधिक होगा।

## विलगित गोलाकार चालक की धारिता (capacitance of an isolated spherical conductor)

माना R त्रिज्या का एक गोलाकार चालक K पराविद्युतांक वाले माध्यम में रखा है। जब इस गोले को +q आवेश दिया जाता है तो यह आवेश गोले के पृष्ठ पर समान रूप से वितरित हो जाता है।

जिसके फलस्वरूप गोले के पृष्ठ पर विभव V उत्पन्न हो जाता है। गोले का पृष्ठ समविभव पृष्ठ की तरह व्यवहार करता है।

$V = q/4\pi\varepsilon_0 KR$


https://www.evidyarthi.in

चूँकि चालक की धारिता $C = q/V$

V का मान रखने पर –

$C = q/(q/4\pi\varepsilon_0 KR)$

$C = 4\pi\varepsilon_0 KR$

या

$C = KR/9 \times 10^9$

$C \propto R$

अर्थात किसी गोलाकार चालक की धारिता उसकी त्रिज्या के समानुपाती होती है।

यदि चालक वायु में रखा हो तो $K = 1$

अत:

$C_0 = 4\pi\varepsilon_0 R$

$C_0 = R/9 \times 10$

प्रश्न : पृथ्वी को 6400 किलोमीटर त्रिज्या का गोलाकार चालक मानते हुए उसकी वैद्युत धारिता की गणना करो ?

उत्तर : R मीटर त्रिज्या के गोलीय चालक की वायु में धारिता $C = 4\pi\varepsilon_0 KR$

यहाँ $4\pi\varepsilon_0 = 1/9 \times 10^9\ C^2/Nm^2$

तथा त्रिज्या $R = 6400\ KM = 6400 \times 10^3\ m$

मान रखकर हल करने पर $C = 711 \times 10^{-6}$ फैरड

यहाँ ध्यान दे कि पृथ्वी का आकार बहुत बड़ा है लेकिन उसकी धारिता केवल $711 \times 10^{-6}$ फैरड है इससे स्पष्ट है कि फैरड धारिता का बहुत बड़ा मात्रक है इसलिए व्यवहार में धारिता के मात्रकों के लिए माइक्रो फैरड , पिको फैरड या नैनो फैरड का उपयोग किया जाता है।

## विलगित गोलीय चालक की धारिता (गोले की धारिता) :

प्रश्न : R त्रिज्या के विलगित गोलीय चालक की धारिता ज्ञात करो ?
उत्तर : माना गोले पर Q आवेश है।
अत: गोले का विभव $V = KQ/R$
धारिता के सूत्र के अनुसार $Q = CV$
सूत्र में विभव (V) का मान रखकर –
$Q = C(KQ/R)$


https://www.evidyarthi.in

$C = R/K$
चूँकि
$K = 1/4\pi\varepsilon_0$
अत:
$C = R4\pi\varepsilon_0$
विलगित गोलीय चालक की धारिता $C = R4\pi\varepsilon_0$
**स्थिति 1** : यदि चालक वायु या निर्वात माध्यम में हो –
$C_{\text{निर्वात}} = R4\pi\varepsilon_0$
R = गोलीय चालक की त्रिज्या (यह गोला खोखला या ठोस हो सकता है।)
**स्थिति 2** : यदि चालक की साथ से अनंत तक K पराविद्युतांक वाला माध्यम हो तो –
$C_{\text{माध्यम}} = R4\pi K\varepsilon_0$
$C_{\text{माध्यम}}/C_{\text{निर्वात}} = K$ = पराविद्युतांक
प्रश्न : A और B दो विलगित चालक है (अर्थात दोनों बहुत अधिक दूरी पर रखे है |) जब दोनों को चालक तार द्वारा जोड़ा जाता है तो :-
(i) A एवं B पर अंतिम आवेश ज्ञात करो ?
(ii) आवेशों के प्रवाह के दौरान उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात करो ?
(iii) दोनों चालकों को चालक तार द्वारा जोड़ने के पश्चात् उभयनिष्ठ विभव ज्ञात करो ?
उत्तर : (i) A पर अंतिम आवेश = 3 माइक्रो कुलाम
B पर अंतिम आवेश = 6 uC
(ii) आवेशो के प्रवाह के दौरान उत्पन्न ऊष्मा h = 9/4 माइक्रो जूल (uJ)
(iii) दोनों चालकों को चालक तार द्वारा जोड़ने के पश्चात् उभयनिष्ठ विभव V = 1 वोल्ट


https://www.evidyarthi.in