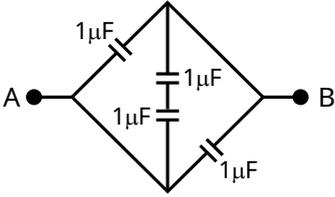




बहुविकल्पी प्रश्न

- वायु में 1 सेमी दूरी पर रखे प्रत्येक 1 माइक्रोकूलॉम के दो धनात्मक बिन्दु आवेशों के निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा है-
 (अ) 0.9 जूल (ब) 1 जूल
 (स) 9 जूल (द) 0.9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट
- निम्नलिखित में से कौन वैद्युत विभव का मात्रक नहीं है-
 (अ) जूल/कूलॉम (ब) न्यूटन/कूलॉम
 (स) न्यूटन-मीटर/कूलॉम (द) वोल्ट
- एक आवेशित वायु संधारित्र में U_0 ऊर्जा संचित है। एक परावैद्युत की पट्टी जिसका परावैद्युतांक K है, को इसमें प्रवेश कराने पर ऊर्जा U हो जाती है, तो-
 (अ) $U = \frac{U_0}{K}$ (ब) $U = U_0$
 (स) $U = K^2 U_0$ (द) $U = K U_0$
- निम्न चित्र में प्रदर्शित संधारित्रों की तुल्य धारिता A व B के बीच है-

 (अ) 2.5 माइक्रोफैरड (ब) 2 माइक्रोफैरड
 (स) 4 माइक्रोफैरड (द) 0.25 माइक्रोफैरड
- एक गोलाकार चालक की त्रिज्या 9 मीटर है। इसकी वैद्युत धारिता है-
 (अ) 10^{-9} फैरड (ब) 10^9 फैरड
 (स) 9×10^{-9} फैरड (द) 9×10^9 फैरड
- एकसमान वैद्युत क्षेत्र \vec{E} में रखे वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण \vec{p} वाले वैद्युत द्विध्रुव को 90° से घुमाने में कुल कार्य है-
 (अ) $2pE$ (ब) $pE/2$
 (स) $\sqrt{2}pE$ (द) pE

7. समविभव पृष्ठ

- निम्न विद्युत क्षेत्रों के प्रदेशों की तुलना में उच्च विद्युत क्षेत्र के प्रदेशों में अधिक पास होते हैं।
- चालक के तीक्ष्ण किनारों के निकट अधिक संकुल होंगे।
- उच्च आवेश घनत्वों के प्रदेशों के निकट संकुल होंगे।
- सदैव समान दूरी पर होंगे।

(अ) विकल्प (iv), (i) तथा (iii)

(ब) विकल्प (i), (ii) तथा (iv)

(स) विकल्प (i), (ii) तथा (iv)

(द) विकल्प (i), (ii) तथा (iv)

8. यदि किसी चालक का विभव $V \neq 0$ है तथा उसके पृष्ठ से परे कहीं भी कोई आवेश नहीं है, तब

- चालक के पृष्ठ अथवा इसके भीतर आवेश होने चाहिए।
- चालक में कहीं भी कोई आवेश नहीं हो सकता।
- केवल चालक के पृष्ठ पर ही आवेश होने चाहिए।
- चालक के पृष्ठ के भीतर आवेश अवश्य होने चाहिए।

(अ) विकल्प (ii), (iii)

(ब) विकल्प (iv), (i)

(स) विकल्प (i), (ii)

(द) विकल्प (iv), (ii)

9. दो बिन्दु आवेश 8 माइक्रो कूलॉम तथा 12 माइक्रोकूलॉम एक-दूसरे से 10 सेमी की दूरी पर वायु में रखे गए हैं। इनके बीच की दूरी 6 सेमी परिवर्तित करने के लिए आवश्यक कार्य होगा-

(अ) 3.8 जूल

(ब) 2.8 जूल

(स) 4.8 जूल

(द) 5.8 जूल

10. वैद्युत विभव का मात्रक है-

(अ) जूल-कूलॉम

(ब) न्यूटन/कूलॉम

(स) कूलॉम/जूल

(द) जूल/कूलॉम

रिक्त स्थान

11. विद्युत द्विध्रुव की निरक्ष रेखा पर विद्युत विभव का मान _____ होता है।

12. समांतर प्लेट संधारित्र की धारिता _____ के समानुपाती होता है।

सत्य/असत्य

13. किसी चालक पर आवेश का मान बढ़ने से विभव का मान घटता है।

14. संधारित्र में संचित उर्जा विद्युत क्षेत्र के रूप में संचित रहती है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर 50 वोल्ट है। एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक 2×10^{-5} कूलॉम आवेश को ले जाने पर कितना कार्य करना होगा?

16. किसी संधारित्र की धारिता की परिभाषा व मात्रक लिखिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

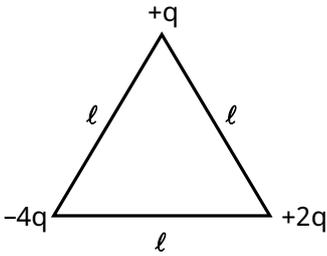
17. 200 वोल्ट के विभव पर स्थित एक बिन्दु से 250 वोल्ट पर स्थित दूसरे बिन्दु तक एक आवेशित कण की गति करने पर उसकी गतिज ऊर्जा में 10 जूल की कमी होती है। उस कण पर आवेश ज्ञात कीजिए।
18. $C_1\mu\text{F}$ तथा $C_2\mu\text{F}$ धारिता के दो संधारित्रों को समान्तर क्रम में जोड़ने पर तुल्य धारिता $20\mu\text{F}$ है। यदि उन्हें श्रेणीक्रम में जोड़ा जाए तब तुल्य धारिता $4.8\mu\text{F}$ है तो C_1 व C_2 की धारिताओं में अनुपात ज्ञात कीजिए।

निबंधात्मक प्रश्न

19. $+q$ तथा $-q$ परिमाण के दो बिन्दु आवेश क्रमशः $\left(-\frac{d}{2}, 0, 0\right)$ तथा $\left(\frac{d}{2}, 0, 0\right)$ पर स्थित हैं। उस समविभव पृष्ठ के लिए समीकरण प्राप्त कीजिए जहाँ विभव शून्य है।
20. एक समान्तर पट्टिका संधारित्र, जिसकी पट्टिकाओं के बीच वायु है, की धारिता 8 pF ($1\text{ pF} = 10^{-12}\text{ F}$) है। यदि पट्टिकाओं के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए और इनके बीच के स्थान में 6 परावैद्युतांक का एक पदार्थ भर दिया जाए तो इसकी धारिता क्या होगी?

HOTS

21. तीन बिन्दु आवेश $+q$, $-4q$ तथा $+2q$ एक ℓ भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर स्थित हैं, जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। आवेश $+q$ पर कार्य करने वाले परिणामी वैद्युतीय बस का सूत्र प्राप्त कीजिए। आवेशों को पृथक् करके अनन्त दूरी तक ले जाने में किया गया कार्य भी ज्ञात कीजिए।



100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES



1. (अ) 0.9 जूल
2. (ब) न्यूटन/कूलॉम
3. (अ) $U = \frac{U_0}{K}$
4. (अ) 2.5 माइक्रोफैरड
5. (अ) 10^{-9} फैरड
6. (द) pE
7. (ग) विकल्प (i), (ii) तथा (iii)

व्याख्या: समविभव पृष्ठ अधिक विद्युत क्षेत्र के पास होते हैं क्योंकि विद्युत क्षेत्र की तीव्रता पृष्ठों के मध्य विच्छेदन दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होती है। जैसा कि विद्युत क्षेत्र की तीव्रता आवेशित चालक के तीक्ष्ण किनारों या अधिक आवेशित घनत्व के समीप अधिक होती है। इसलिए समविभव पृष्ठ ऐसे स्थानों के अधिक पास या संकुल होंगे।

8. (ग) विकल्प (i), (ii)

व्याख्या : जैसा कि हम जानते हैं कि अधिकाधिक आवेश चालक के तल के ऊपर रह सकता है तथा भीतर नेट धन व ऋण आवेश शून्य है। कोई भी आवेश खोखले खोल अथवा पिण्ड के भीतर रह सकता है। अतः विकल्प (i) सही है तथा विकल्प (iii) गलत।

तथा ठोस धात्विक चालक पिण्ड के भीतर कोई आवेश नहीं है वह पृष्ठ के ऊपर आ जाता है। अतः विकल्प (ii) ठीक है तथा विकल्प (iv) गलत।

9. (द) 5.8 जूल
10. (द) जूल/कूलाम
11. शून्य
12. प्लेटों के मध्य दूरी (d) के
13. असत्य
14. सत्य

15. दिया है, $q = 2 \times 10^{-5}$ कूलॉम, $\Delta V = 50$ वोल्ट

अतः कृत कार्य $W = q \Delta V$

$$= 2 \times 10^{-5} \times 50 = 10^{-3} \text{ जूल}$$

16. **संधारित्र की धारिता-** "संधारित्र की एक प्लेट को दिए गए आवेश तथा दोनों प्लेटों के बीच उत्पन्न विभवान्तर के अनुपात को संधारित्र की धारिता कहते हैं।" इसका मात्रक फैरड है।

17. दिया है, $V_1 = 200$ वोल्ट, $V_2 = 250$ वोल्ट,
 $\Delta K = -10$ जूल, $q = ?$

सूत्र से, $\Delta K = W = (V_2 - V_1)q$

$$\text{तब } q = \frac{\Delta K}{V_2 - V_1} = \frac{-10}{250 - 200}$$

$$\text{या } q = \frac{-10}{50} = -0.2 \text{ कूलॉम}$$

18. C_1 और C_2 धारिताओं के संधारित्रों को समान्तर-क्रम में जोड़ने पर तुल्य धारिता

$$C_p = C_1 + C_2 = 20 \mu F \dots (1)$$

संधारित्रों को श्रेणीक्रम में जोड़ने पर तुल्य धारिता

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \times C_2}$$

$$\frac{1}{4.8 \mu F} = \frac{20 \mu F}{C_1 C_2} \text{ [समीकरण (1) से]}$$

$$C_1 C_2 = 96 \mu^2 F^2 \dots (2)$$

$$C_1 - C_2 = \sqrt{(C_1 + C_2)^2 - 4C_1 C_2}$$

$$C_1 - C_2 = \sqrt{(20 \mu F)^2 - 4 \times 96 \mu^2 F^2} = \sqrt{16 \mu^2 F^2}$$

$$C_1 - C_2 = 4 \mu F \dots (3)$$

समीकरण (3) व (1) को जोड़ने पर

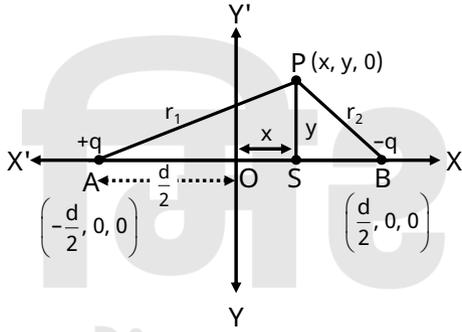
$$\text{तब } C_1 + C_2 + C_1 - C_2 = (20 + 4)\mu\text{F}$$

$$C_1 = 12\mu\text{F} \text{ तथा } C_2 = 8\mu\text{F}$$

$$\text{अतः } \frac{C_1}{C_2} = \frac{12\mu\text{F}}{8\mu\text{F}} = \frac{3}{2}$$

$$\text{या } C_1 : C_2 = 3 : 2$$

19. दो आवेश +q तथा -q को जोड़ने वाली रेखा के मध्य आवेशों के कारण विभव शून्य होगा। माना कि शून्य विभव S पर है।



अब समविभव पृष्ठ S से होकर जायेगा तथा दो आवेशों अथवा AB के अभिलम्बवत होगा।

$$r_1^2 = AS^2 + SP^2 = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + y^2$$

$$r_1 = \sqrt{\left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + y^2}$$

$$\text{इसी प्रकार, } r_2 = \sqrt{\left(x - \frac{d}{2}\right)^2 + y^2}$$

अतः बिन्दु P पर नेट विभव = 0

$$\frac{kq}{r_1} + \frac{k(-q)}{r_2} = 0 \text{ जहाँ, } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow kq \left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right] = 0 \dots [\because kq \neq 0]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r_1} = \frac{1}{r_2} \Rightarrow r_1 = r_2$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + y^2 = \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 + y^2$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 = \left(x - \frac{d}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{d^2}{4} + dx = x^2 + \frac{d^2}{4} - dx$$

$$\Rightarrow 2dx = 0$$

$$\therefore 2d = 0$$

$$\therefore x = 0$$

इसका अर्थ है कि समविभव पृष्ठ x - अक्ष के अभिलम्बवत होगा जोकि x = 0 से होकर जाता है तथा मूल बिन्दु y - z तल में है। अतः तल का समीकरण है। x = 0

20. दिया है,

$$\frac{\epsilon_0 A}{d} = C_0 = 8\text{pF} = 8 \times 10^{-12} \text{ फैरड} \dots (i)$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } d' = \frac{d}{2}$$

$$K = 6$$

$$\text{तो } \frac{K\epsilon_0 A}{d'} = C$$

$$\text{अथवा } \frac{2K\epsilon_0 A}{d} = C \dots (ii)$$

समी. (ii) में (i) से भाग देने पर

$$\frac{C}{C_0} = 2K$$

$$\text{अथवा } C = 2KC_0$$

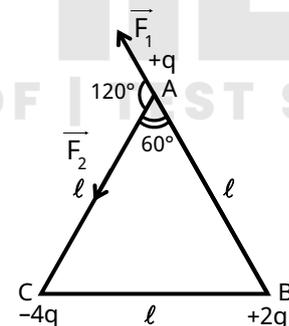
$$= 2 \times 6 \times 8 \times 10^{-12} = 96 \times 10^{-12} \text{ फैरड}$$

$$= 96 \text{ pF (पिको फैरड)}$$

21. आवेश +2q के कारण +q

आवेश पर प्रतिकर्षण बल,

$$F_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot 2q}{l^2} = \frac{18 \times 10^9 q^2}{l^2}$$



आवेश $-4q$ के कारण $+q$ आवेश पर आकर्षण बल

$$F_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot 4q}{l^2} = 36 \times 10^9 \times \frac{q^2}{l^2}$$

$+q$ आवेश पर कार्यरत परिणामी बल

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 120^\circ}$$

$$F = \sqrt{\left(\frac{18 \times 10^9 \times q^2}{l^2}\right)^2 + \left(\frac{36 \times 10^9 \times q^2}{l^2}\right)^2 + 2 \times \left[\left(\frac{18 \times 10^9 \times q^2}{l^2}\right) \times \left(\frac{36 \times 10^9 \times q^2}{l^2}\right) \cos 120^\circ\right]}$$

$$F = \frac{18 \times 10^9 \times q^2}{l^2} \sqrt{1 + 4 - 2} = \frac{18\sqrt{3} \times 10^9 q^2}{l^2}$$

आवेशों को पृथक् करके अनन्त दूरी तक ले जाने में किया

गया कार्य -

$$W = U_f - U_i = 0 - [U_{AB} + U_{BC} + U_{CA}]$$

$$W = - \left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot 2q}{l} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2q(-4q)}{l} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{(-4q)q}{l} \right]$$

$$W = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{l} [2 - 8 - 4] = 9 \times 10^9 \times \frac{10q^2}{l}$$

$$W = 9 \times 10^{10} \frac{q^2}{l}$$

100% FREE!

Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES