Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

धारिता (CAPACITANCE)

सारांश

☞ (i) $q \propto V \quad \Rightarrow q = CV$

q: संधारित्र की धनात्मक प्लेट पर आवेश
C: संधारित्र की धारिता
V: धानात्मक और ऋणात्मक प्लेंटों कके बीच विभवान्तर

(ii) संधारित्र का प्रदर्शन —||— (—

(iii) संधारित्र में संचित ऊर्जा : $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{Q^2}{2C} = \frac{QV}{2}$

(iv) ऊर्जा घनत्व $= \frac{1}{2}\varepsilon_0\varepsilon_r = E^2 = \frac{1}{2}\varepsilon_0 KE^2$

ε_r = माध्यम का आपेक्षिक परावैद्युतांक $K = \varepsilon_r$: परावैद्युतांक

निर्वात के लिए, ऊर्जा घनत्व $= \frac{1}{2}\varepsilon_0 KE^2$

(v) सधारित्रों के प्रकार

(a) समान्तर पट्ट संधारित्र

$C = \frac{\varepsilon_0\varepsilon_r A}{d} = K\frac{\varepsilon_0}{d}$

A :प्लेट का क्षेत्रफल
d: प्लेटों के मध्य दूरी (<< प्लेटों का आकार)

(b) गोलीय संधारित्र

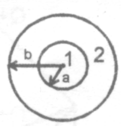
● विलगित गोलीय चालक की धारिता (खोखले या ठोस)

$C = 4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r R$

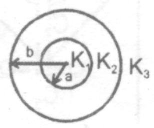
R = गोलीय चालक की त्रिज्या

● गेलीय चालक की धारिता

$C = 4\pi\varepsilon_0 \frac{ab}{(b-a)}$

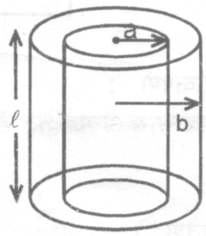


● $C = \frac{4\pi\varepsilon_0 K_2 ab}{(b-a)}$



(c) बेलनाकार संधारित्र : $\ell << \{a,b\}$

एकांक लम्बाई की धारिता $= \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ell n(b/a)} F/m$



(vi) संधारित्र की धारिता निर्भर करती है।
(a) प्लेटों के क्षेत्रफल पर
(b) प्लेटों के मध्य दूरी पर
(c) प्लेटों के मध्य माध्यम पर

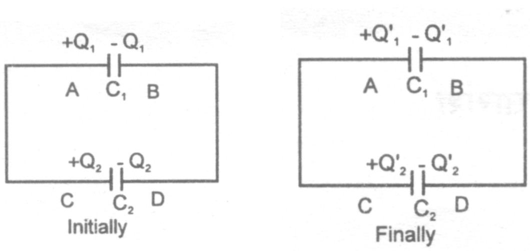
(vii) संधारित्र की प्लेटों के मध्य विद्युत क्षेत्र की तिव्रता $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \frac{V}{d}$

σ पृष्ठ आवेश घनत्व

(viii) संधारित्र की किसी प्लेट द्वारा महशुस किया गया बल $F = \frac{q^2}{2A\varepsilon_0}$

☞ संयोजित संधारित्रों पर आवेशों का पुनः वितरण :

जब दो संधारित्र C_1 और C_2 चित्रानुसार संयाजित हो तो



(a) यनिष्ठ विभवः

$$\Rightarrow V = \frac{C_1V_1 + C_2V_2}{C_1 + C_2} \quad \frac{\text{कुल आवेश}}{\text{कुल धारिता}}$$

(b) $$Q_1' = C_1V = \frac{C_1}{C_1 + C_2}(Q_1 + Q_2)$$

$$Q_2' = C_2V = \frac{C_2}{C_1 + C_2}(Q_1 + Q_2)$$

(c) वितरण के दौरान ऊष्मा हानिः

$$\Delta H = U_I - U_I = \frac{1}{2}\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}(V_1 - V_2)^2$$

ऊर्जा हानि कार में ऊष्मा के रूप में उत्पन्न होती है।

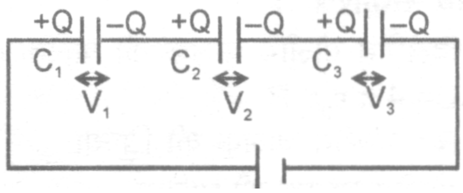
Note : (i) जब समान आवेश की प्लेट जोड़ी जाती है। तो सभी राशियों (Q_1, Q_2, V_1, V_2) के मान धनात्मक चिन्ह के साथ रखते है।

(ii) जब विपरित ध्रुवता की प्लेटें जोडी जाती है तो प्लेट का आवेश तथा विभव ऋणात्मक लेते है।

☞ संधारित्रों का संयोजन :

(i) श्रेणी संयोजन

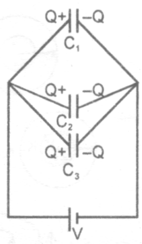
$$\frac{1}{C_q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \qquad V_1 : V_2 : V_3 = \frac{1}{C_1} : \frac{1}{C_2} : \frac{1}{C_3}$$



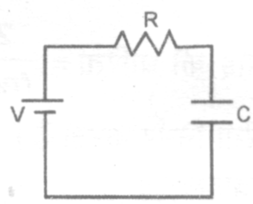
(ii) समान्तर संयोजन

$$C_q = C_1 + C_2 + C_3$$

$$Q_1 : Q_2 : Q_3 = C_1 : C_2 : C_3$$



☞ संधारित्र का आवेशीकरण तथा निरावेशीकरणः



(i) संधारित्र का आवेशिकरण (संधरित्र प्रारम्भ में अनावेशित है)

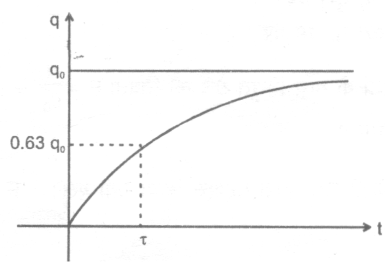
$$q = q_0(1 - e^{-t/\tau})$$

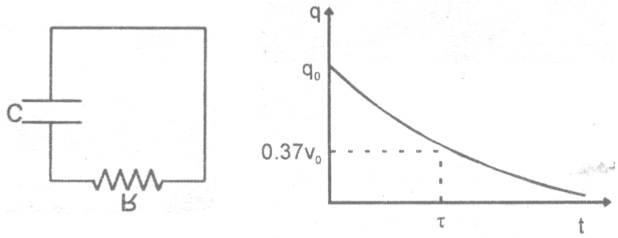
$q_0 =$ अंतिम स्थिति में संधारित्र पर आवेश

$\Rightarrow q_0 = CV$

τ : समय नियतांक $= CR_{eq.}$

$$i = \frac{q_0}{\tau}e^{-t/\tau} = \frac{V}{R}$$





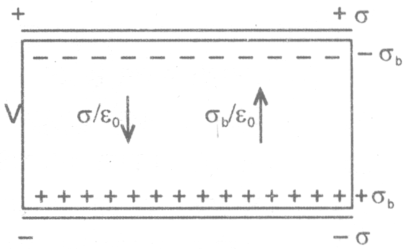
(ii) संधारित्र का निरावेशिकरण :

$q = q_0 e^{-t/\tau}$

q_0 = संधारित्र पर प्रारम्भिक आवेश

$i = \frac{q_0}{\tau} e^{-t/\tau}$

☞ **परावैद्युत के साथ संधारित्र:**



(i) परावैद्युत की उपस्थिति में धारिता :

$C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d} = KC_0$

C_0 त्र परावैद्युत की अनुपस्थिति में धारिता

(ii) $E_{in} = E - E_{ind} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} - \frac{\sigma_b}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{K\varepsilon_0} = \frac{V}{d}$

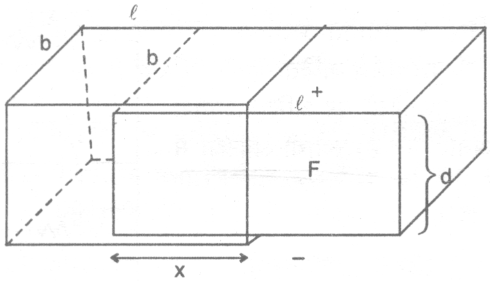
$E : \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ परावैद्युत की अनुपस्थिति विद्युत क्षेत्र

E_{ind} प्रेरित आवेश घनत्व

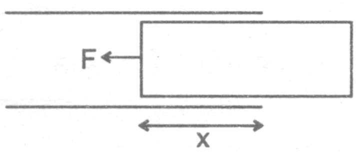
(iii) $\sigma_b = \sigma(1 - \frac{1}{K})$

☞ **परावैद्युत पर बल**

(i) जब बैटरी हुई हो $F = \frac{E_0 B(k-1)v^2}{2D}$



(ii) जब बैटरी जुड़ी हुई नहीं हो $f = \frac{Q^2}{2C^2}\frac{dC}{dx}$



* पराबैद्युत पर बल शून्य होता है जब यह संधारित्र में सम्पूर्ण उपस्थत हो।

Exercise # 1

PART – 1 SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A): धारिता की परिभाषा (DEFINITION OF CAPACITANCE)

A1. जब $30\mu C$ का आवेश $5\mu F$ धारिता के एक विलगित चालक को दिया जाता है। निम्नलिखित ज्ञात कीजिये–

(i) चालक का विभव

(ii) चालक के विद्युत क्षेत्र में संग्रहीत ऊर्जा

(iii) यदि चालक अब $50\mu C$ कुल आवेश एवं $10\mu F$ धारिता के एक विलगित चालक (अत्यधिक दूरी पर) से चालक तार द्वारा जोड़ा जाता है तो

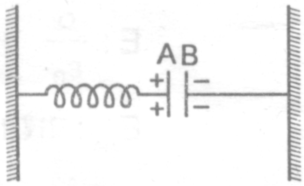
(a) दोनों चालको का उभयनिष्ठ विभव ज्ञात कीजिये।

(b) आवेश वितरण की प्रक्रिया के दौरान व्यय ऊष्मा ज्ञात कीजिये।

(c) चालाकों पर अंतिम आवेशों का अनुपात ज्ञात कीजिये

(d) प्रत्येक चालक पर अंतिम आवेश ज्ञात कीजिये।

A2. एक समान्तर पट्ट संधारित्र (निर्वात) की प्लेट A एक K बल नियतांक वाली स्प्रिंग से जुड़ी है। तथा प्लेट B स्थिरत है। यदि $+q$ आवेश A पलेट पर तथा $-q$ आवेश B प्लेट पर रखा जाये तो साम्यावस्था में स्प्रिंग में खिंचवा ज्ञात करो। माना कि प्लेट का क्षेत्रफल 'A' है।



SECTIO (B): संधारित्र के साथ परिपथ व KCL व KVL के उपयोग
(CIRUITS WITH CAPACITOR ANAD USE OF KCL AND KVL)

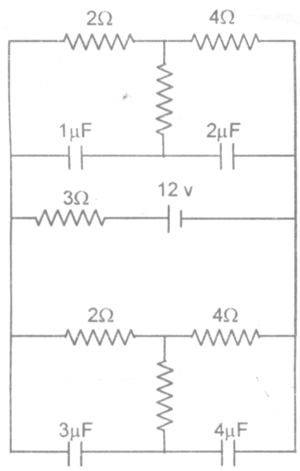
B1. धारिता C का एक संधारित, प्रतिरोध R व वि.वा.बल ε, $t = 0$ पर श्रेणीक्रम में जोड़े जाते है। निम्न का अधिकतम मान क्या है–

(a) प्रतिरोध पर विभवान्तर (b) परिपथ में धारा

(c) संधारित्र पर विभवान्तर (d) संधारित्रों में संग्रहीत ऊर्जा

(e) बैटरी द्वारा दी गई शक्ति तथा (f) ऊष्मा में परिवर्तित शक्ति

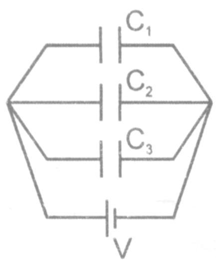
B2. चित्र में दर्शाये गये $1\mu F, 2\mu F, 3\mu F$ व $4\mu F$ धारिता के चार संधारित्रों पर अन्तिम आवेश का मान ज्ञात कीजिये। (यह मानते हुएकि प्रारम्भ में वे अनावेशित है) स्थायी आवस्था में बैटरी से प्रवाहित धारा भी धारा कीजिए।



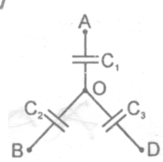
B3. (i) चित्र में दिखाये अनुसार बैटरी से जुड़े तीन स संधारित्रों पर आवेश ज्ञात कीजिये। $C_1 = 2.0\ \mu F$, $C_2 = 4.0\ \mu F$, $C_3 = 6.0\mu F$ व $V = 10$

(II) आवेशन की प्रक्रिया के दौरान बैटरी क्षरा किया गया कार्य ज्ञात कीजिए।

(iii) संधारित्रों में संग्रही कुल ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिए।

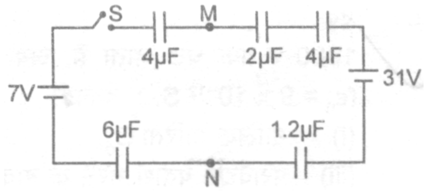


B4. तीन अनावेशित संधारित्र, धारिता $C_1 = 1\mu F, C_2 = 2\mu F$ व $C_3 = 3\mu F$ को चित्र मिं दिखाये अनुसार एक दूसरे से व बिन्दू A,B व D के मध्य जोड़े जाते है। बिन्दू A,B व D के विभव क्रमशः 10V,25V व 20V है। बिन्दू O पर विभव का मान ज्ञात करो।



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

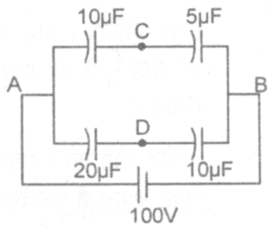
B5. चित्र में दर्शाये अनुसार पांच संधारित्र जुड़े है। प्रारम्भ में कुंजी S खुली है व सभी संधारित्र अनावेशित अनावेशित है। कुंजी S को बन्द करने के बाद स्थायी अवस्था में प्राप्त की जाती है तो बिन्दू N व N के मध्य विभवान्तर ज्ञात कीजिए।



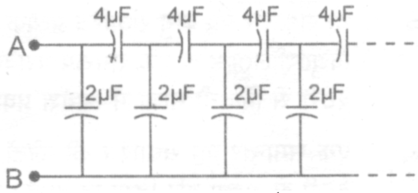
SECTION (C): संधारित्र का संयोजन (COMBINATION OF CAPACITORS)

C1. यदि आपके पास कई सारे 2.0 μF के संधारित्र है, प्रत्येक 200 वोल्ट तक सहन कर सकता है। आप निम्न तुल्य धारिता प्राप्त करने के लिये उनका संयोजन कैसे करेंगे–
(a) 0.40 μF या (b) 1.2 μF ए जो 1000 वोल्ट तक सहन कर सके।

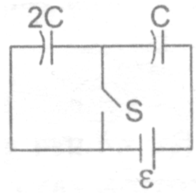
C2. धारिता $C_1 = 1.0\mu F$ का एक संधारित्र $V = 110V$ तक आवेशित किया जाता है एवं एक परिपथ के सिरों पर समान्तर में लागया जाता है जिसमें दो अनावेशित संधारित्र $C_2 = 2.0\mu F$ व $C_3 = 3.0\mu F$ श्रेणीक्रम में जुड़े है संयोजन तारों से कितना आवेश प्रवाहित होगा ?



C3. (i) चित्र में दर्शायी अनन्त सीढ़ी की बिन्दु A व B के मध्य तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए।
(ii) अब यदि प्रत्येक संधारित्र इसकी दुगुनी धारिता के संधारित्र से प्रतिस्थापित कर दिया जाये तो प्रश्न को पुनः हल कीजिए।



C4. चित्र में दर्शायी स्थिति पर विचार कीजिए। कुंजी S लम्बे समय तक खुली रहती है एवं फिर बन्द कर दी जाती है।
(a) जब कुंजी S बन्द कर दी जाती है तो बैटरी से प्रवाहित आवेश ज्ञात कीजिए।
(b) बैटरी द्वारा किया गया कार्य ज्ञात कीजिए।
(c) संधारित्रों में संग्रहित ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिए ।
(d) निकाय में उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात कीजिए।



SECTION (D) : आवेशन व निरावेशन की समीकरण (EQUATION OF CHARGIN AND DDISCHARGING)

D1. 100 μF धारिता का एक संधारित्र वि.वा.बल 6.0V की एक बैटरी पर 20 Ω के एक प्रतिरोध द्वारा 4.0 s के लिये जोड़ा जाता है तब बैटरी को एक मोटे तार द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। बैटरी हटाने के 4.0 s बाद संधारित्र पर आवेश क्या होगा ?

D2. एक 2.0 μF धारिता के सामान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेंटे एक पतले तार द्वारा जोड़ी जाती है तो इसकी प्लेटों के मध्य विद्युत क्षेत्र 4.4μs में इसके प्रारम्भिक मान का एक तिहाई रह जाता है। तार का प्रतिरोध ज्ञात करो।

D3. एक संधारित्र 10 Ω के प्रतिरोध के द्वारा 12V की बैटरी से जोड़ा जाता है। यह पाया जाता है कि संधारित्र पर विभवानतर 1μs में 4.0 V में इसके प्रारम्भिक मान का एक तिहाई रह जाता है। तार का प्रतिरोध ज्ञात करो

D4. एक संधारित्र 5.0μF जिस पर 20μC आवेश है, को एक 5.0Ω प्रतिरोध के द्वारा निरावेशित किया जाता है। संयोजन करने के बाद 25 से 50 μs के मध्य तार में व्यय ऊष्मा ज्ञात कीजिए।

D5. धारिता 1 μF का एक संधारित्र एक बंद श्रेणी परिपथ में एक 10^7 ओम के प्रतिरोध, एक खुली कुंजी व नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध के 2 V के सेल के साथ जुड़ा है।
(i) जब कुंजी समय $t = 0$ पर चालू की जाती है तो ज्ञात कीजिए
(a) परिपथ का समय नियतांक
(b) स्थायी अवस्था पर संधारित्र पर आवेश
(c) स्थायी अवस्था पर जितना आवेश है उसके आधे के बराबर आवेश जमा करने में लगा समय ।
(ii) यदि संधारित्र को पूर्ण आवेशित करने के बाद सेल को समय $t = 0$ पर शून्य प्रतिरोध द्वारा लघुपथित कि जाता है तो $t = 50s$ पर संधारित्र पर आवेश ज्ञात कीजिए।

SECTION (E): परावैद्युत के साथ संधारित्र (CAPACITOR WITH DIELECTRIC)

E1. संधारित्र की दो समान्तर प्लेटों पर बराबर व विपरीत आवेश Q है। परावैद्युत का परावैद्युतांक K व प्रतिरोधकता ρ है। यह दर्शाइये कि परावैद्युत द्वारा ले जायी जा रही क्षय धारा सम्बन्ध $i = \frac{Q}{K \epsilon_0 \rho}$ द्वारा दी जाती है।

E2. एक संधारित्र की समान्तर प्लेओं का क्षेत्रफल $0.2m^2$ व $10^{-2}m$ दूरी पर है। उनके मध्य मौजिक विभवान्तर 3000 V है एवं यह 1000 V तक घट जाता है, जब परावैद्युत की एक पट्ट प्लेटों के मध्य सम्पूर्ण स्थान को भर देती है गणना कीतजए : $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}$ S.I. इकाई)

(i) मौलिक धारिता C_0 (ii) प्रत्येक प्लेट पर आवेश Q

(ii) परावैद्युत पदार्थ भरने के बाद धारिता C (iv) परावैद्युतांक K

(v) परावैद्युत पदार्थ की विद्युतशीलता ε (vi) प्लेटों के मध्य मौलिक क्षेत्र E_0

(vii) परावैद्युत पदार्थ भरने के बाद विद्युत क्षेत्र E

E3. एक समान्तर पट्ट विलगित संधारित्र की दो धात्विक प्लेटों का क्षेत्रफल A व दूरी 'd' है। 't' मोटाई व K परावैद्युतांक की एक पट्टिका जिसके फलक प्लेटों के समान्तर है प्लेटों के मसा नही पृष्ठीय क्षेत्रफल है, प्लेटों के मध्य रखी जाती है। निकाय की धरिता ज्ञात कीजिए। यदि $K = 2$ है तो t/d के किस मान के लिए निकाय की धारिता सम्पूर्ण स्तान में वायु से भरे संधारित्र की धारिता की $3/2$ गुनी हो जायेगी। दोनों स्थतियों में ऊर्जा के अनुपात और ऊर्जा में परिवर्तन की मात्रा की गणना करो। (माना कि आवेश नियत है)

E4. कठोर रबर का परावैद्युत नियतांक 2.8 है व परावैद्युत सामर्थ्य $18x10^6$ वोल्ट/मीटर है। यदि यह समान्तर पट्ट संधारित्र के सम्पूर्ण रिक्त स्थान में परावैद्युत पदार्थ की तरह भरा जाता है तो संधारित्र की धारिता $7.0x10^{-2}\mu F$ होने के लिये प्लेटों का क्षेत्रफल न्यूनतम कितना होना चाहिए तथा संधारित्र 4000 वोल्ट तक सहन करने योग्य होना चाहिए।

E5. दो समान्तर पट्ट वायु संधारित्र प्रत्येक की धारिता C है एक वि.वा बल ε की बैटरी से श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। तब एक संधारित्र आपेक्षिक विद्युतशीलता k के एक समरूप परावैद्युत से भर दिया जाता है। उस संधारित्र में विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कितनी गुनी कम हो जाएगी? बैटरी से कितनी मात्रा में आवेश प्रवाहित हुआ ?

E6. एक समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों का क्षेत्रफल A व प्लेटों के मध्य दूरी d है V विभवानतर तक आवेशित किया जाता है एवं फिर बैटरी से अलग कर दिया जाता है। परवैद्युतांक K की एक पट्टीका संधारित्र की प्लेटों के मध्य रिक्त स्थान में रखी जाती है। पट्टिका को प्लेटों के अन्दर रखने की प्रक्रिया में निकाय पर किया गया कार्य ज्ञात करो।

PART – II OBJECTIVE QUESTIONS

***दये गये प्रश्न बहृत्तरीय है–**

SECTION (A) धारिता की परिभषा (DEFINITION OF CAPACITACE)

A1. दो धातु को गोलो की त्रिज्या क्रमशः 5cm और 10 cm तथा दोनों पर समान आवेश 75 μC है। यदि दोनों गोलों को सम्पर्कित कर दिया जाये तो आवेश प्रवाह होगा–

(A) 25 μC छोटे गोले से बड़े गोले में (B) 25 μC बड़े गोले से छोटे गोले में

(C) 50 μC छोटे गोले से बड़े गोले में (D) 50 μC बड़े गोले से छोटे गोले में

A2. R_1 व $_2$ त्रिज्या के दो आवेशित विलगित धातु के गोलों पर आवेश क्रमशः Q_1 तथा Q2 है तथा एक दूसरे से जुड़े हुए है तो यहां पर :

(A) निकाय की ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होगा (B) निकाय की ऊर्जा में वृद्धि होगी।

(B) निकाय की ऊर्जा में लगातार कमी होगी। (D) निकाय की ऊर्जा में कमी तब तक होगी जब तक $q_1R_2 = q_2R_1$ हो

A3. (i) एक समान्तर पट्ट संधारित्र को 300 वोल्ट विभव तक आवेशित किया जाता है प्लेटों का क्षेत्रफल 100 cm^2 तथा उनके मध्य दूरी 2 cm है। यदि प्लेटों को बिना स्त्रोत हटाये 5 cm की दूरी तक ले जाया जाता है। तो संधारित्र के अन्दर विद्युत क्षेत्र क्या होगा।

(A) 15×10^2 V/m (B) 3×10^3 V/m (C) 12×10^3 V/m (D) 6×10^3 V/m

(ii) संधारित्र की ऊर्जा में परिवर्तन होगा।

(A) 6×10^{-8} J (B) -1215×10^{-10} J

(C) 1215×10^{-10} J (D) -243×10^{-9} J

(iii) यदि स्त्रोत हटाने के बाद दूरी बढ़ाई जाये तो संधारित्र के अन्दर विद्युत क्षेत्र होगा।

(A) 6×10^3 V/m (B) 3×10^3 V/m (C) 12×10^3 V/m (D) 15×10^{30} V/m

(iv) इस स्थिति में संधारित्र की ऊर्जा में परिवर्तन होगा।

(A) 304×10^{-9} J (B) -1215×10^{-10} J (C) 6×10^{-8} J (D) -304×10^{-9} J

A4. समान्तर पट्ट संधारित्र को आवेशित करके विलगित कर दिया जाता है। प्लेटों के बीच की दूरी बढ़ाने पर

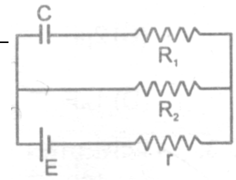
	आवेश	**विभव**	**धारिता**
(A)	अपरिवर्तित	अपरिवर्तित	घटेगी
(B)	अपरिवर्तित	बढ़ेगा	घटेगी
(C)	अपरिवर्तित	घटेगी	बढ़ेगा
(D)	बढ़ेगा	बढ़ेगा	घटेगी

SECTION (B): संधारित्र के साथ परिपथ व KCL व KVL के उपयोग
(CIRCUITS WITH CAPACITOR AND USE OF KCL AND KVL)

B1. संधारित्र का विभव 20V से 40V तब बढ़ाने में किया गया कार्य W है तो संधारित्र का विभव 40V से 50V बढ़ाने में किया गया कार्य होगा–

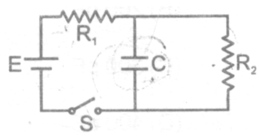
(A) 4W (B) $\frac{3W}{4}$ (C) 2W (D) $\frac{W}{2}$

B2. व्यस्थित चित्र में संधारित्र C की प्रत्येक प्लेट पर उपस्थित आवेश का परिमाण स्थायी अवस्था में है–



(A) CE (B) $\frac{CER_1}{(R_2+r)}$ (C) $\frac{CER_2}{(R_2+r)}$ (D) $\frac{CER_1}{(R_2+r)}$

B3* दिए गए चित्र में $T = 0$ पर कुंजी S को बन्द कर दिया जाता है।
लम्बे समय तक कुंजी को बन्द करने के बाद



(A) संधारित्र पर विभवन पतन E होगा (B) बैटरी में धारा $\frac{E}{R_1+R_2}$ होगी।

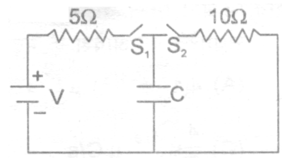
(C) संधारित्र से संग्रहित ऊर्जा $\frac{1}{2}C\left(\frac{R_2E}{R_1+R_2}\right)^2$ (D) संधारित्र में से धारा शून्य हो जायेगी।

B4. समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों के बीच दूरी d तथा प्लेट क्षेत्रफल A है। यदि इसको V वोल्ट तक आवेशित करके बैटरी को हटा दिया जाये तथा अब प्लेटों के बीच की दूरी को 2क करने में किया गया कार्य होगा–

(A) $\frac{3}{2}\frac{\varepsilon_0 AV^2}{d}$ (B) $\frac{\varepsilon_0 AV^2}{d}$ (C) $\frac{2\varepsilon_0 AV^2}{d}$ (D) $\frac{\varepsilon_0 AV^2}{2d}$

B5. व्यवस्थित चित्र में (आदर्श बैटरी है) संधारित्र C विभव V तक सम्पूर्ण आवेशित हो जाएगा यदि–

(a) S_1 तथा S_2 दोंनो खुले है।
(b) S_1 तथा S_2 दोनों बेद है।
(c) S_1 बंद तथा S_2 खुला हैं
(d) S_1 खुला तथा S_2 बंद है।



B6* जब आवेशित संधारित्र को निरावेशित संधारित्र से जोड़ा जाता है तो निम्न में से कौन से कथन सत्य है।

(A) आवेशित संधारित्र के आवेश का परिमाण घटेगा।
(B) जब अन्त में कोई भी आवेश प्रवाह नहीं होगा तब इसके पश्चात् साम्यावस्था मिलेगा।
(C) संधारित्रों में संचित कुल स्थितिल ऊर्जा संरक्षित रहेगी।
(D) आवेश का संरक्षण हमेशा सत्य है।

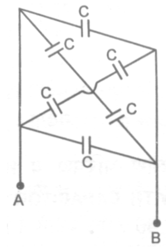
B7. C धारिता के समान्तर पट्ट संधारित्र को बैटरी से जोड़ा जाता है और V विभव तक आवेशित करते है। एक अन्य 2C धारिता के संधारित्र को बैटरी से जोड़कर 2V विभव तक आवेशित करते है। आवेशन बैटरियों को हटाते हैं और संधारित्रों को समान्तर क्रम में इस प्रकार जोड़ते हैं कि तक धनात्मक प्लेट दूसरे की ऋणात्मक प्लेट से जुड़ जाये। निकाय की अन्तिम ऊर्जा है–

(A) शून्य (B) $\frac{25CV^2}{6}$ (C) $\frac{3CV^2}{2}$ (D) $\frac{9CV^2}{2}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

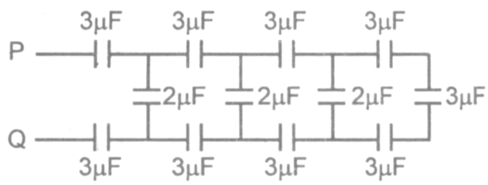
SECTION (C) : संधारित्र का संयोजन (COMBINATION OF CAPACITORS)

C1. निम्न परिपथ में बिन्दुओं A व B के बीच तुल्य धारिता होगी।



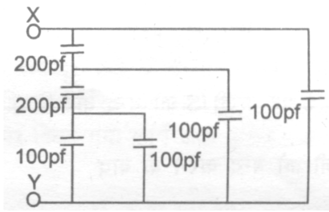
(A) C
(B) 2C
(C) 3C
(D) 4C

C2. निम्न परिपथ में बिन्दुओं P व फ के बीच तुल्य धारिता होगी–



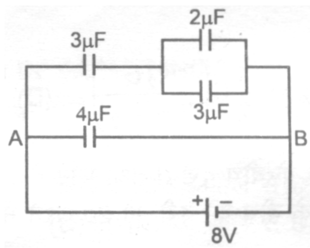
(A) 3μF
(B) 5μF
(C) 2μF
(D) 1μF

C3. प्रदर्शित चित्र में बिन्दुओं X व Y के बीच तुल्य धारिता होगी–



(a) 100 pF
(b) 200 pF
(c) 300 pF
(d) 400 pF

C4. प्रदर्शित चित्र में 2μF संधारित्र पर आवेश होगा–



(A) 4.5μC
(B) 6.0μC
(C) 7μC
(D) 30μC

SECTION (D):आवेशन व निरावेशन की समीकरण (EQUATION OF CHARGING AND DISCHARGING)

D1. एक 3 मेगा ओम का प्रतिरोध तथा 1μF का संधारित्र एक साथ एक 4 V के स्त्रोत के साथ परिपथ में जुड़े हैं। संयोजन के एक सैकण्ड बाद निम्न की दर क्या होगी ?

(i) संधारित्र पर आवेश के बढ़ने की दर

(A) $4(1-e^{-1/3})\mu C/s$ (B) $4e^{-1/3}\mu C/s$

(C) $\frac{4}{3}e^{-1/3}\mu C/s$ (D) $\frac{4}{3}(1-e^{-1/3})J/s$

(ii) संधारित्र में ऊर्जा के संचित होने की देर

(A) $\frac{16}{3}(1-e^{-1/3})e^{-1/3}\,\mu J/s$ (B) $\frac{16}{3}(1-e^{-2/3})\,\mu J/s$

(C) $\frac{16}{3}e^{-2/3}\,\mu J/s$ (D) इनमें से कोई नहीं

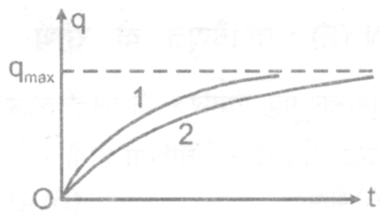
(iii) प्रतिरोध में जूल उष्मा उत्पन्न होने की दर

(A) $\frac{16}{3}e^{-1/3}\,\mu J/s$ (B) $\frac{1}{2}e^{-1/3}\,\mu J/s$

(C) $\frac{16}{3}(e^{-2/3})\,\mu J/s$ (D) $\frac{16}{3}(1-e^{-1/3})^2\,\mu J/s$

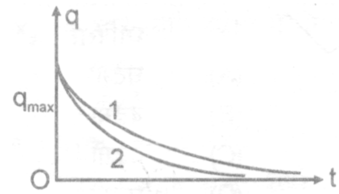
(iv) स्त्रोत द्वारा ऊर्जा प्रदान करने की दर
(A) $16(1-e^{-1/3})\mu C/s$ (B) $16\mu C/s$
(C) $\frac{16}{3}e^{-1/3}\mu C/s$ (D) $\frac{16}{3}(1-e^{-1/3})J/s$

D2*. (दिये गए चित्र में दो अलग–अलग RC परिपथें 1 तथा 2 में संधारित्र पर आवेश निम्न ग्राफ द्वारा दिखाया गया है।)
दोनो परिपथों से सम्बंधित सही कथनों को चुनिए



(a) दोनों संधारित्र एक परिमाण तक आवेशि होंगे।
(b) दोनों परिपथ में बैटरी का वि.वा.बल बराबर होगा।
(c) बैटरी का वि.वा.बल अलग हो सकता है।
(d) E_1 वि.वा.बल E_2 से बड़ा होगा।

D3*. दो निरावेश्ति RC परिपथ में संधारित्र पर तात्क्षणिक आवेश को समय के साथ वक्र 1 व 2 से दर्शाया गया है। तो सही कथनों को चुनिये (यहाँ E_1 और E_2 दो दिष्ट धारा स्रोत के वि.वा.बल दो विभिन्न आवेशन परिपथ के लिऐ है।)



(A) $R_1C_1 > R_2C_2$ (B) $\frac{R_1}{R_2} < \frac{C_2}{C_2}$
(C) $R_1 < R_2$ यदि $E_1 = E_2$ (D) $C_2 > C_1$ यदि $E_1 = E_2$

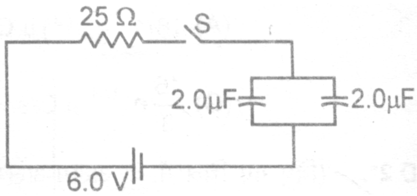
D4. $10\,\mu F$ धारिता के संधारित्र की प्लेटों को $60\,\mu C$ आवेश तक आवेशित करके $t = 0$ पर $10\,\Omega$ प्रतिरोध के तार से एक–दूसरे को जोड़ा जाता है तो
(i) $t = 0$ पर परिपथ के संधारित्र पर आवेश होगा–
(A) $120\mu C$ (B) $60\mu C$ (C) $30\mu C$ (D) $44\mu C$
(ii) $t = 100\mu s$ पर परिपथ के संधारित्र पर आवेश होगा–
(A) $120\mu C$ (B) $60\mu C$ (C) $22\mu C$ (D) $18\mu C$
(iii) $t = 1.0$ पर परिपथ के संधारित्र पर आवेश होगा–
(A) $0.0003\mu C$ (B) $60\mu C$ (C) $44\mu C$ (D) $18\mu C$

D5. $8.0\mu F$ धारिता के संधारित्र को $24\,\Omega$ प्रतिरोध के साथ 6.0 V बैटरी से जोड़ा जाता है तो
(i) संयोजन के तुरन्त पश्चात् परिपथ में धारा होगी–
(A) 0.25A (B) 0.5A (C) 0.4A (D) 0A
(ii) संयोजन के एकांक समय नियतांक समय पश्चात् परिपथ में धा है–
(A) 0.25A (B) 0.09A (C) 0.4A (D) 0A

D6. C धारिता के संधारित्र को $t = 0$ पर R प्रतिरोध व ε वि.वाबल की बैटरी से जोड़ते है तो
(i) संधारित्र में ऊर्जा संचयन की अधिकतम दर होगी–
(A) $\frac{\varepsilon^2}{4R}$ (B) $\frac{\varepsilon^2}{2R}$ (C) $\frac{\varepsilon^2}{R}$ (D) $\frac{2\varepsilon^2}{R}$
(ii) अधिकतम दर के संगत समय का मान होगा–
(A) $2CR\ln 2$ (B) $\frac{1}{2}CR\ln 2$ (C) $CR\ln 2$ (D) $3CR\ln 2$

D7. $12.0\mu F$ धारिता के अनावेशित संधारित्र को 6.00 V वि.वाबल व आन्तरिक प्रतिरोध 1.00Ω की बैटरी से प्रतिरोधहीन तार के साथ जोड़ा जाता है तो संयोजन के $12.0\mu s$ पश्चात् :
(i) परिपथ में धारा होगी:
(A) 4.42A (B) 6A (C) 2.21A (D) 0A
(ii) बैटरी द्वारा प्रदान की गई शक्ति होगी–
(A) 26.4W (B) 13.2W (C) 4.87W (D) 0
(iii) ऊष्मा के रूप में व्ययित शक्ति होगी–
(A) 26.4W (B) 13.2W (C) 4.87W (D) 0
(iv) संधारित में ऊर्जा संचयन की वृद्धि की दर होगी–
(A) 26.4W (B) 13.2W (C) 4.87W (D) 8.37W

D8. निम्न परिपथ में कुंजी S को बंद करने के 0.20 ms समय पश्चात् प्रत्येक संधारित्र पर आवेश होगा–



(A) 24 μC
(B) 16.8 μC
(C) 10.37 μC
(D) 4.5 μC

SECTION (E): परावैद्युत के साथ संधारित्र (CAPACITOR WITH DIELECTRIC)

E1. समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों के बीच की दूरी d है। यदि समान क्षेत्रफल कीक तॉबे की $\frac{d}{2}$ मोटी पट्टिका को पलेटों के बीच रख दिया जाये तो नई धारिता होगी–
(A) आधी (B) दुगनी (C) चौथाई (D) अपरिवर्तित

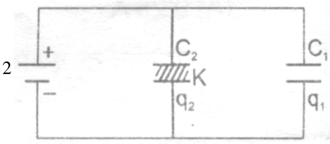
E2. विलगित आवेशित संधारित्र की प्लेटों के बीच परावैद्युत पट्टिका रखी जाती है–

	धरिता	आवेश	विभवान्तर	संचित ऊर्जा	विद्युत क्षेत्र
(a)	घटेगी	अपरिवर्तित	घटेगा	बढ़ेगी	बढ़ेगा
(B)	बढ़ेगी	अपरिवर्तित	बढ़ेगा	बढ़ेगी	घटेगा
(C)	बढ़ेगी	अपरिवर्तित	घटेगा	घटेगी	घटेगा
(D)	घटेगी	अपरिवर्तित	घटेगा	बढ़ेगी	अपरिवर्तित

E3*. एक V वि.वा.बल की बैटरी के सिरे एक समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों से जुड़े है। यदि प्लेटों कें मध्य स्थान में K परावैद्युतांक का अचालक पदार्थ भर दिया जाय तो।
(A) प्लेटो के मध्य उपस्थित विद्युत क्षेत्र का मान परिवर्तित नहीं होगा।
(B) संधारित्र की धारिता बढ़ जायेगी
(C) संधारित्र में संग्रहित आवेश बढ़ जायेगा
(D) संधारित्र में संग्रहित स्थिर वैद्युत ऊर्जा घट जाएगी।

E4*. एक समान्तर पट्ट संधारित्र जिसमें कोई परावैद्युतांक नहीं है कि प्लेटों को विभव स्त्रोत से जोड़ा जोता है। अब K परावैद्युतांक के पदार्थ को प्लेटों के मध्य सम्पूर्ण स्थान में भर दिया जाता है तथा विभव स्त्रोत अभी जुड़ा हुआ है तो–
(A) संधारित्र में संचित ऊर्जा K – गुना बढ़ जायेगी।
(B) संधारित्र के अन्दर वि. क्षेत्र K गुना कम हो जायेगा।
(C) प्लेटों के मध्य आकर्षित बल K^2 बढ़ जायेगा।
(D) संधारित्र पर आवेश K – बुना बढ़ जायेगा।

E5. व्यवस्थित चित्र में संधारित्र C_1 व C_2 एक बैटरी से जुड़े हैं C_1 की प्लेटों के मध्य हवा तथा C_2 की प्लेटों के मध्य परावैद्युत भरा है तो–

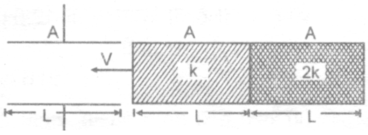


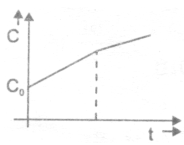
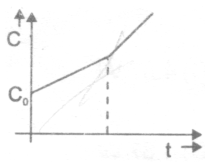
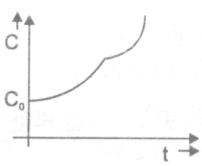
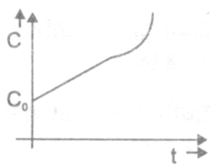
(A) $q_1 < q_2$ (B) $q_1 > q_2$ (C) $q_1 = q_2$ (D) इनमें से कोई नहीं

E6. समान्तर पट्ट संधारित्र 4 वोल्ट वि.वाबल की बैटरी से जुड़ा है। यदि 8 परावैद्युतांक की प्लेट को इसके अन्दर रखा जाये तो संधारित्र पर विभवानतर होगा–
(A) 1/2V (B) 2V (C)4V (D) 32V

E7. उपरोक्त प्रश्न में यदि परावैद्युत प्लेट को रखने से पहले बैटरी हटा ली जाय तो विभवान्तर होगा–
(A) 1/2V (B) 2V (C)4V (D) 32V

E8. एक समानान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता (बिना परावैद्युतांक के) C_0 है। एक परावैद्युतांक पट्टिका जो कि दो परावैद्युतांक पट्टिकाओं से बनी हुई है। जिनके परावैद्युतांक K तथा 2K है तथा उनकी विमायें संधारित्र की विमाओं के बराबर है, को एक के बाद (k पहले) एक चित्रानुसार संधारित्र की प्लेटों के बीच में समान चाल V से प्रवेश कराते है। तो धारिता C का समय t के साथ परिवर्तन सबसे अच्छी तरह प्रदर्शित करने वाला लेखाचित्र होगा।

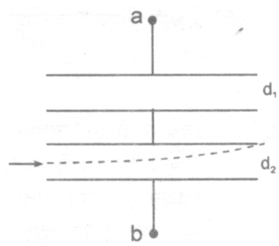


(A)  (B)  (C)  (D) 

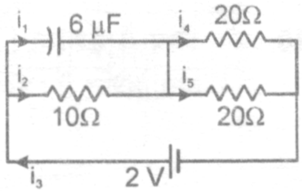
Exercise # 2

PART – : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. चित्र में दर्शाए हुए दोनों संधारित्र वर्गाकार भुजा वाली प्लेट के बने हुए हैं। संधारित्रों की प्लेटों की के बीच की दूरी d_1 तथा d_2 है, जो चित्र में दर्शाई हुई है। बिन्दुओं a तथा b के बीच विभवानतर V लगाया जाता है ऊपरी संधारित्र के प्लेटों के बीच में से केन्द्रीय रेखा के अनुदिश एक इलेक्ट्रॉन को प्रक्षेपित किया जाता है। किस न्यूनतम चाल से इलेक्ट्रॉन को प्रक्षेपित किया जाय िकवह किसी भी प्लेट से ना टकराए ? केवल वैद्युत बल कार्यरत मानिए।

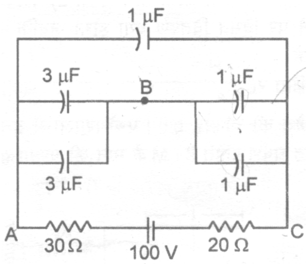


2. समान्तर प्लेट वायु संधारित्र की प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल S है। प्लेंटों के मध्य दूरी x_1 से ग2 तक धीरे–धीरे बढ़ाने में किये गये कार्य का मान क्या होगा, यदि–
   (i) संधारित्र का आवेश, जो q के बराबर है या
   (ii) संधारित्र पर विभव जो V के बराबर है प्रक्रिया में नियत रखा जाता है।

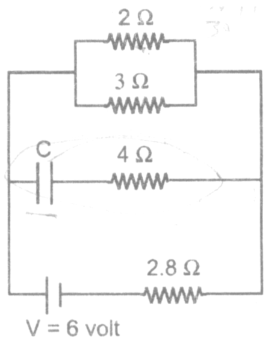


3. (i) चित्र में दर्शाये संधारित्र पर स्थायी अवस्था में आवेश ज्ञात कीजिये।
   (ii) स्भायी अवस्था में i_1, i_2' व i_3 के मान ज्ञात कीजिए।

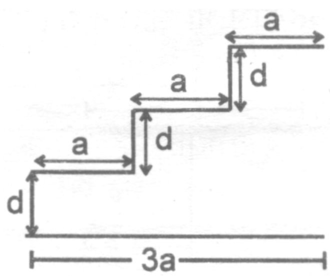
4. स्थायी अवस्था में चित्र में बिन्दु A व B तथ बिन्दु B व C के मध्य विभवान्तर ज्ञात कीजिए।



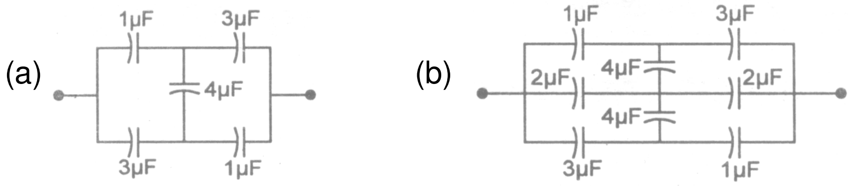
5. चित्र में दर्शाये गये 2Ω प्रतिरोध में स्थायी धारा ज्ञात कीजिये। बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है और संधारित्र C की धारिता 0.2μF है। **[JEE – 1982; 2m]**



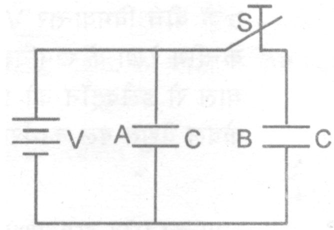
6. एक संधारित्र को A क्षेत्रफल की सममतल पलेट तथा एक अन्य सीढ़ीनुमा प्लेट के द्वारा चित्रानुसार बनाया जाता है। प्रत्येक सीढ़ी की चौड़ाई a तथा ऊचांई b है। तो इस व्यवस्था की धारिता ज्ञात करो।



7. प्रदर्शित चित्र में धारिताओं के संयोजन में दर्शाये बिन्दुओं की बीच तुल्य धारिता ज्ञात करो।

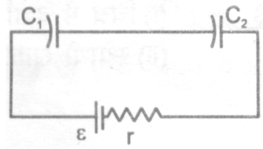


8. चित्र में दो एक सामन समान्तर पट्ट संधारित्र स्विच S के साथ बैटरी से जुड़े हुए है। स्विच S बन्द है। अब स्विच S को खोला जाता है और दोनों संधारित्रों की प्लेटों के बीच परावैद्युत माध्यम भर दिया जाता है। परावैद्युतांक 3 है। दोनों संधारित्रों के लिए परावैद्युत रखने से पूर्व और पश्चात् की वैद्युत स्थितिज ऊर्जाओं का अनुपात ज्ञात कीजिये। **[1983; 6m]**



9. एक संधारित्र 50 V तक आवेशित है, $t = 0$ पर प्लेटों को जोड़कर निरावेशित किया जाता है। यदि $t = 10$ms पर प्लेटों पर विभवान्तर 1.0 V तक गिर जाता है तो $t = 20$ms पर विभवान्तर क्या होगा ?

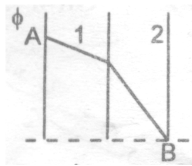
10. चित्र में दर्शायी स्थिति पर विचार कीजिए । $t = 0$ पर कुंजी बन्द कीक जाती है, ज संधारित्र अनावेशित है। समय ज के फलन के रूप में संधारित्र C_1 आवेश ज्ञात कीजिए।



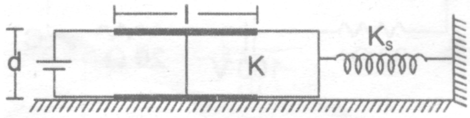
11. समान्तर पट्ट संधारित्र में प्लेटों के बीच की आधी दूरी से परावैद्युत भरा हुआ हैं। प्लेटो के मध्य विभव का ग्राफ दूरी के साथ चित्र में प्रदर्शित है। कौनसा आधा भाग (1 या 2) परावैद्युत द्वारा भरा हुआ है तथा परावैद्युत को प्लेटों के मध्य से हटाने पर विभव वितरण क्या होगा जबकि–

(a) प्लेटो का आवेश संरक्षित रहे

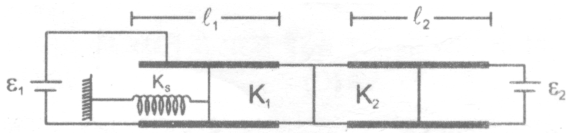
(b) संधारित्र पर विभवान्तर संरक्षित रहे



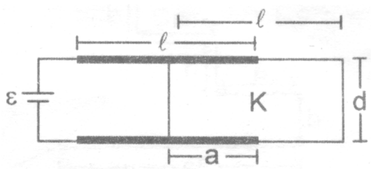
12. चित्र में प्रदर्शित स्थिति में प्रत्येक प्लेट की चौड़ाई b है। प्रयोगशाला में इन प्लेटों को दृढ़ स्रोत से बांधकर V वि.वा.बल की बैटरी से जोड़ा जाता है। सभी सतह घर्षण रहित है । M के मान की गणना करो जिसके किए परावैद्युत पट्टिका साम्यवस्था में रहें।



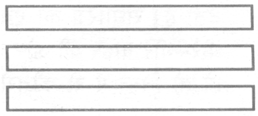
13. चित्र में स्थिर जड़त्व प्लेटो वाले दो समान्तर पट्ट संधारित्र प्रदर्शित है और इनको दो बैटरियों से जोड़ा गया है। दोनों संधारित्रों की प्लेटों के मध्य दूरी सामन है। प्लेटो की आकृति आयताकार है और इनकी चौड़ाई b तथा लम्बाई क्रमशः ℓ_1 व ℓ_2 है। बायें तरफ की परावैद्युत पट्टिका का परावैद्युतांक K_1 तथा दाये तरफ का K_2 है। सभी में घर्षण नगण्य है। दांयी बैटरी का वि.वा.बल बांयी बैटरी के वि.वा.बल से अधिक है। साम्यावस्था में स्प्रिंग में प्रसार ज्ञात कीजिए । (स्प्रिंग कुचालक है) $(\varepsilon_2 > \varepsilon_1)$



14. चित्र में प्रदर्शित स्थिति की कल्पना करो। संधारित्र की प्लेट का क्षेत्रफल A तथा ये प्रयोगशाला में लड़त्व हैं। संधारित्रों के बीच लम्बाई में परावैद्युत पट्टिका स्थिरावस्था में छोड़ी जाती है। घर्षण व गुरूत्व का प्रभव नगण्य है तो सिद्ध करो कि पट्टिका आर्वत गति करेगी तथा इसका आवर्तकाल भी ज्ञात करो।

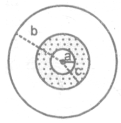


15. चित्र में प्रदर्शित प्लेटों पास–पास वाली दो प्लेटों की के बीच की धारिता 50 nF है। बीच वाली प्लेट पर 1.0 μC आवेश उपस्थित है तो (a) ऊपरी प्लेट के ऊपरी सतह पर कितना आवेश आएगा? (b) ऊपरी तथा बीच वाली प्लेटों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर का मान बताइये ?



16. पिछले प्रश्न में दी गई स्थिति को लीजिए। यदि 1.0 μC आवेश को बीच वाली प्लेट की जगह ऊपरी वाली प्लेट पर रखा जाता है तो निम्न स्थितियों के लिए प्लेटों के मध्य विभवान्तर क्या होगा? (a) ऊपरी तथा बीच वाली प्लेट के मध्य (b) बीच वाली तथा नीचे वाली प्लेट के मध्य

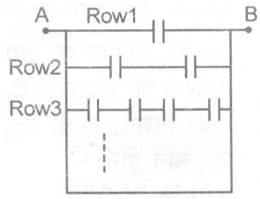
17. a व b त्रिज्या के दो चालक गोलीय कोशों द्वारा एक गोलीय संधारित्र बनाया जाता है। कोश के बीच के रिक्त स्थान को K परावैद्युतांक के परावैद्युत पदार्थ से C त्रिज्या तक चित्रानुसार भरा जाता है। दोनों कोशों के मध्य धारिता ज्ञात करो।



PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

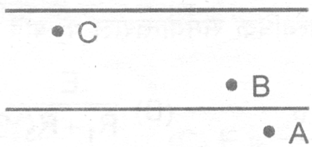
***दिये गये प्रश्न बहुउत्तरी है–**

1*. 1,2,4,8...... ∞ संधारित्रों वाली पंक्तियों को चित्रानुसार समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। प्रत्येक संधारित्र की धारिता 2 F है। AB पर विभवानतर 10 volt है तब



(A) AB पर तुल्य धारिता 4F है
(B) प्रत्येक संधारित्र पर आवेश समान होगा
(C) पहली पंक्ति में स्थित संधारित्र पर आवेश किसी भी दूसरी संधारित्र के आवेश से अधिक होगा।
(D) सभी संधारित्रों की ऊर्जा 50 J है।

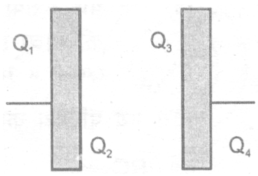
2*. चित्र में दर्शाये गए आवेशित समान्तर पट्ट संधारित्र के लिए एक एल्फा कण द्वारा अनुभव किया गया बल होगाः



(A) C पर अधिकतम (B) A पर शून्य (C) B व C समान (D) C पर शून्य

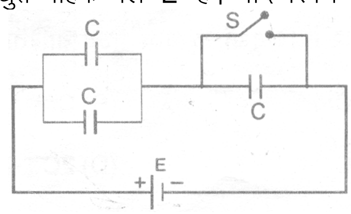
3*. एक संधारित्र के लिए निम्न प्रक्रियाऐं की जाती है।
X – संधारित्र को किसी विद्युत वाहक बल की बैटरी से जोड़ा जाता है।
Y – बैटरी को हटाया जाता है
Z – विपरित ध्रुवणता के साथ बैटरी को पुनः जोड़ा जाता है।
W – संधारित्र में एक परावैद्युत पट्टिका डाली जाती है।
(A) XYZ (पले X, फिर Y, फिर Z) में संग्रहित ऊर्जा अपरिवर्तित रहती है और कोई तापीय ऊर्जा उत्पन्न नहीं होती है।
(B) XYW प्रक्रिया के बाद की तुलना में प्रक्रिया XWY के बाद संधारित्र पर आवेश अधिक होता है।
(C) XYW प्रक्रिया के बाद की तुलना में प्रक्रिया XWY के बाद संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा अधिक होती है।
(D) प्रक्रिया XW और प्रक्रिया WX में संधारित्र की प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र समान होता है।

4*. एक विलगित संधारित्र की चाों प्लेटों पर आवेश Q_1, Q_2, Q_3 व Q_4 चित्र में दर्शाये अनुसार है। संधारित्र की धारिता C है। प्लेटों के बीच विभवान्तर है–



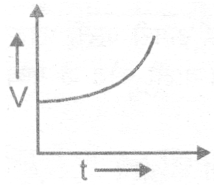
(A) $\frac{Q_1 + Q_2}{C}$ (B) $\left|\frac{Q_2}{C}\right|$ (C) $\left|\frac{Q_3}{C}\right|$ (D) $\frac{1}{C}[(Q_1 + Q_2) - (Q_3 - Q_4)]$

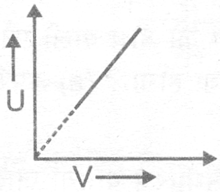
5*. चित्र में दर्शाये गये परिपथ में प्रत्येक संधारित्र की धारिता C है। सेल का विद्युत वाहक बल E है। यदि स्विच S को बन्द कर दया जाये तो–

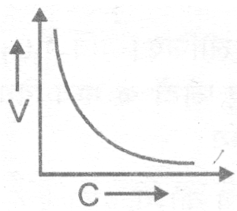


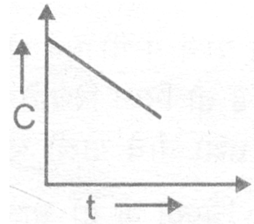
(A) सेल के धनात्मक टर्मिनल से कुछ आवेश बाहर प्रवहित होगा।
(B) सेल के धनात्मक टर्मिनल पर कुछ आवेश प्रवेश करेगा।
(C) सेल से प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा CE है।
(D) सेल से प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा $\frac{4}{3}CE$ है।

6*. एक समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों के बीच परावैद्युत पट्टिका स्थित है। पट्टिका प्लों के बीच के स्थान को पूर्णरूप से भर देती है। संधारित्र को एक बैटरी से आवेशित किया जाता है। और बैटरी को हटा दिया जाता है। अब $t = 0$ पर पट्टिका को धीरे–धीरे बाहर की ओर खींचा जाता है। यदि किसी समय t पर संधारित्र की धारिता C विभवान्तर V और संग्रहित ऊर्जा U हो तो निम्न में से कौन से ग्राफ सही है।

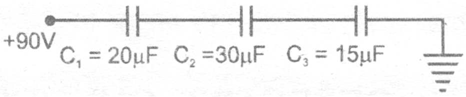
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

7*. चित्र में दर्शाये गये संयोजन के लिए सही विकल्प चुनिये–

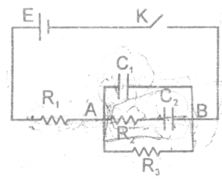


(A) श्रेणी क्रम संयोजन में कुल आवेश 600μC है। (B) C_1 की प्लेटों के बीच विभवान्तर 30V है।
(C) C_2 की प्लेटों के बीच विभवान्तर 20V है। (D) C_3 की प्लेओं के बीच विभवान्तर 40V है।

8. एक C_0 धारिता का संधारित्र V_0 विभव तक आवेशित करने के बाद बैटरी से विलगित कर लिया जाता है। एक दूसरा C धारिता का संधारित्र C_0 संधारित्र से आवेशित किया जाता है फिर निरावेशित करके पुनः आवेशित किया जाता है। आवेशन तथा निरावेषन की क्रिया को n बार दोहराया जाता है जिसके कारण बड़े संधारित्र का विभव गिरकर V हो जाता है तो C का मान होगा–

(A) $C_0[V_0/V]^{1/n}$ (B) $C_0[(V_0/V)^{1/n} - 1]$ (C) $C_0[(V_0/V) - 1]$ (D) $C_0[(V/V_0)^n + 1]$

चित्र में संधारित्रों व प्रतिरोधों का संयोजन दिखाया गया है–



कुंजी K को बंद करने के तुरनत पश्चात् एवं अत्यधिक समयान्तराल के बाद परिपथ में धारा होगी–

(A) $\frac{E}{R_1}, \frac{E}{R_1 + R_3}$ (B) $\frac{E}{R_1 + R_3}, \frac{E}{R_1 + \frac{R_2R_3}{R_2 + R_3}}$

(C) शून्य $\frac{E}{R_1}$ (D) $\frac{E}{R_1 + \frac{R_2R_3}{R_2 + R_3}}, \frac{E}{R_1}$

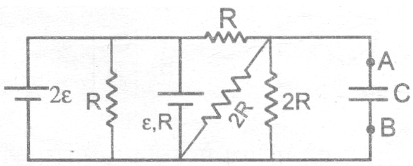
10. (i) एक $3\mu F$ धारिता के संधारित्र को 300 वोल्ट तक तथा $2\mu F$ धारिता के संधारित्र को 200 वोल्ट तक आवेशित किया जाता है। इन संधारित्रों को इस प्रकार जोड़ा जाता है कि उनकी समान ध्रुवित प्लेटे एक दूसरे से जुड़ी रहे। तो उनके संयोजन के पश्चात् संधारित्र के सिरो पर विभवान्तर होगा ?

(A) 220V (B) 160V (C) 280V (D) 260V

(ii) यदि इसके स्थान पर विपरीत ध्रुवता वाली पट्टिकाओं को आपस में जोड़ दिया जाय तो प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा होगी ?

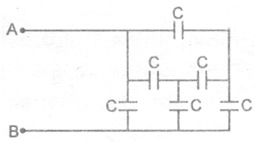
(A) 6×10^{-4}C (B) 1.5×10^{-4}C (C) 3×10^{-4}C (D) 7.5×10^{-4}C

11. दिये गये परिपथ का समय नियतांक है–



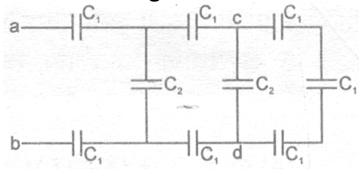
(A) $\frac{RC}{2}$ (B) $\frac{3RC}{5}$
(C) $\frac{RC}{3}$ (D) $\frac{RC}{4}$

12 A और B बिन्दुओं के बीच तुल्य धारिता होगी।



(A) C/4 (B) C/2
(C) C (D) 2/C

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881



13. चित्र में दिखाये गये संधारित्रों के समूह में प्रत्येक संधारित्र C_1 का मान $3\mu F$ तथा प्रत्येक संधारित्र C_2 का मान $2\mu F$ है तो

(i) a तथा b के मध्य परिपथ की तुल्य धारिता होगी

(A) $1\mu F$ (B) $2\mu F$ (C) $4\mu C$ (D) $\frac{3}{2}\mu F$

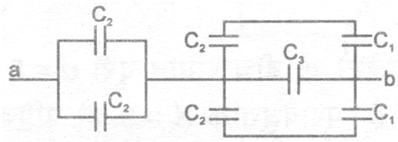
(ii) अगर $V_{ab} = 900\,V$, है तो a तथा b बिन्दुओं के सबसे नजदीकी संधारित्र पर आवेश होगा–

(A) $300\mu C$ (B) $600\,\mu C$ (C) $450\,\mu C$ (D) $900\,\mu C$

(iii) अगर $V_{ab} = 900V$ है तो c तथा d बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर होगा।

(A) 60V (B) 100V (C) 120V (D) 200V

14. चित्र में संधारित्रों का समायोजन दिखाया गया है–



(i) $C_1 = 3\mu F, C_2 = 6\mu F$ तथा $C_3 = 2\mu F$ है तो a तथा b बिन्दुओं के बीच तुल्य धारिता होगी–

(A) $4\,\mu F$ (B) $6\,\mu F$ (C) $1\,\mu F$ (D) $2\,\mu F$

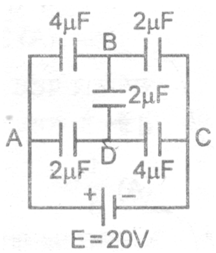
(ii) अगर a तथा b बिन्दुओं के मध्य 48 V विभवानतर लगाया जाए तो स्थाई अवस्था में संधारित्र C_3 पर आवेश होगा–

(A) $8\,\mu F$ (B) $16\,\mu F$ (C) $32\,\mu F$ (D) $64\,\mu F$

15*. एक समान्तर पट्ट संधारित्र जिसकी प्लेट का क्षेत्रफल A तथा दोनों प्लेटों के बीच दूरी d है को V विभवान्तर तक आवेशित करने के बाद बैटरी को हटा लिया जाता है, तथा प्लेटों के बीच परावैद्युतांक K का पदार्थ भर दिया जाता है। यदि Q.E, और W क्रमशः प्रत्येक प्लेट पर आवेश, प्लेटों के बीच वैद्युत क्षेत्र (पट्टिका रखने के बाद) और पट्टिका रखने की प्रक्रिया में निकाय पर किया गया कार्य हो तो–

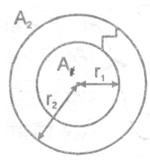
(A) $Q = \frac{\epsilon_0 AV}{d}$ (B) $Q = \frac{\epsilon_0 KAV}{d}$ (C) $E = \frac{V}{Kd}$ (D) $W = \frac{\epsilon_0 AV^2}{2d}\left(1 - \frac{1}{K}\right)$

16*. चित्र में विकर्ण सममितता वाले संधारित्रों एवं बैटरी का संयोजन दर्शाया गया है। यदि C पर विभव शून्य है तो–



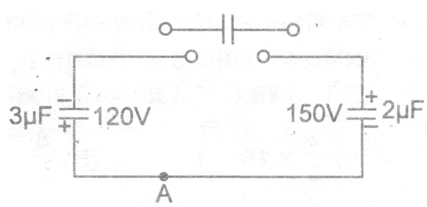
(A) $V_A = +20\,V$
(B) $4(V_A - V_B) + 2(V_D - V_B) = 2V_B$
(C) $2(V_A - V_D) + 2(V_B - V_D) = 4V_D$
(D) $V_A = V_B) + V_D$

17. दो गोलीय संकेन्द्रहय चालक गोले A_1 तथा A_2 (त्रिज्या r_1 और r_2) को हवा में रखा गया है। दोनों को एक तांबे के तार से चित्रानुसार जोड़ा गया । तो निकाय की तुल्य धारिता होगी–



(A) $\frac{4\pi\varepsilon_0 kr_1r_2}{r_2 - r_1}$ (B) $4\pi\epsilon_0\,(r_1 + r_2)$ (C) $4\pi\epsilon_0\,r_2$ (D) $4\pi\epsilon_0\,r_1$

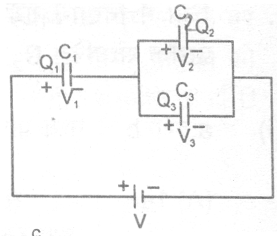
18*. $2\mu F$ व $3\mu F$ धारिता वाले दो संधारित्र को 150 एवं 120 वोल्ट तक आवेशित किया जाता है। संधारित्र की पट्टिकाओं को निम्नानुसार जोड़ा जाता है। एक अनावेशित संधारित्र जिसकी धारिता $1.5\mu F$ है, को खुले सिरों पर गिराया जाता है तो।



(A) $1.5\mu F$ धारिता वाले संधारित्र पर आवेष $180\mu C$ होगा
(B) $2\mu F$ वाले संधारित्र पर आवेश $120\mu C$ होगा।
(C) धनात्मक आवेश बिन्दु A में से बांयी दायीं ओर बहता है।
(D) धानात्मक आवेश बिन्दु A में से दायीं से बायीं और बहता है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

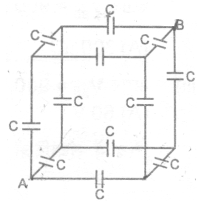
19*. प्रदर्शित चित्र में सभी संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित है। इनको चित्रानुसार बैटरी से जोड़ा जाता है तो संयोजन के लिए शर्त होगी–



(A) $Q_1 = Q_2 + Q_3$ और $V = V_1 + V_2$ (B) $Q_1 = Q_2 + Q_3$ और $V = V_1 + \frac{V_2 + V_3}{2}$

(C) $Q_1 = Q_2 + Q_3$ और $V = V_1 + V_3$ (D) $Q_1 = Q_3$ और $V_2 + V_3$

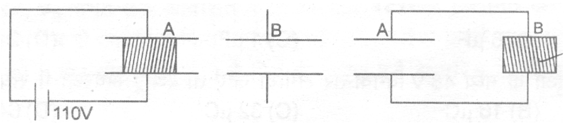
20. घन की प्रत्येक भुजा में C संधारित्र स्थित है, तो बिन्दुओं A व B के बीच तुल्य धारिता होगी–



(A) $\frac{6C}{5}$ (B) $\frac{5C}{6}$

(C) $\frac{12C}{7}$ (D) $\frac{7C}{12}$

21. दो समान्तर प्लेट संधारित्रों A तथा B की प्लेटों के बीच समान दूरी $d = 8.85 \times 10^{-4}$ मी हैं संधारित्र A व B की प्लेटों का क्षेत्रफल क्रमशः 0.02 मी^{2} है। परावैद्युतांक $K = 9$ की पट्टिका इस आकार की लेते हैं, जो B की प्लेटों के बीच के स्थान को भली प्रकार भर सके। A के अन्दर चित्र के अनुसार इस परावैद्युत पट्टिका रखते है–



(i) A की धारिता तथा इसमें संचयित ऊर्जा होगी।
(A) 2nF, 12μJ (B) 4nF, 12μJ (C) 2nF, 24μJ (D) 1nF, 6μJ

(ii) बैटरी को हटाने के पश्चात पट्टिका को संधारित्र से हटाने में किया गया कार्य होगा।
(A) 68.5μJ (B) 24.25μJ (C) 48.5μJ (D) None कोई नहीं

(iii) अगर अब परावैद्युत पट्टिका को B में प्रवेश कराते हैं तथा 'B' को 'A' से जोड़ते हैं तो अन्त में निकायल में संचयित ऊर्जा होगी–
(A) 33μJ (B) 22μJ (C) 44μJ (D) 11μJ

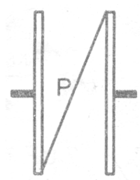
22. समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों को नियम चाल v से दूर–दूर ले जाया जाता है। यदि किसी क्षेण प्लेटों की बीच की दूरी d है तो समय के साथ धारिता में परिवर्तन की दर होगी।

(A) $\frac{1}{d}$ (B) $\frac{1}{d^2}$ (C) d^2 (D) d

23*. समान्तर पट्ट वायु संधारित्र को बैटरी से जोड़ा जाता है। इस संधारित्र से संबंधित राशियां, आवेश विभव, विद्युत क्षेत्र तथा ऊर्जा क्रमशः Q_0, V_0, E_0 तथा U_0 है। बैटरी को जुड़ी हुई स्थिति में रखते हुए अब प्लेटों के मध्य स्थान को परावैद्युतांक पदार्थ द्वारा भरा जाता है, तो संबंधित राशियां Q, V.E तथा U हो जाती है। तो पहले वाली राशियों से क्या संबंध होगा– **[1985;2m]**

(A) $Q_> Q_0$ (B) $V > V_0$ (C) $E > E_0$ (D) $U > U_0$

24. एक पतली प्लेट P को C धारिता के समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों के बीच इस प्रकार रखा जाता है है कि इसके सिरे चित्रानुसार प्लेटों से सम्पर्कित है तो अब धारिता होगी–



(A) 0 (B) 3C (C) 4C (D) ∞

25. एक गोलीय संधारित्र की आन्तरिक एवं बाहरी त्रिज्या क्रमशः 10 समी. तथा 12 सेमी हैं। तो दोनों के बीच के स्थान को एक परावैद्युत नियतांक 5 के परावैद्युत से भर दिया जाता है। इसकी धारिता है जब–

(i) बाहरी गोले को पृथ्वी से जोड़ दिया जाता है–

(A) $\frac{2}{3} \times 10^{-10}$F (B) $\frac{8}{3} \times 10^{-10}$F (C) $\frac{10}{3} \times 10^{-10}$F (D) $\frac{16}{3} \times 10^{-10}$F

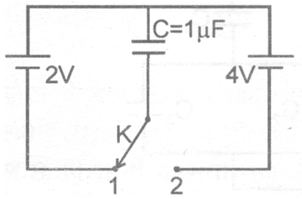
(ii) आन्तरिक गोले को पृथ्वी से जोड़ दिया जाता है–

(A) $\frac{104}{30} \times 10^{-10}$F (B) $\frac{52}{30} \times 10^{-10}$F (C) $\frac{26}{30} \times 10^{-10}$F (D) 6×10^{-11}F

Exercise # 3

PART – I : MATCH THE COLUMN

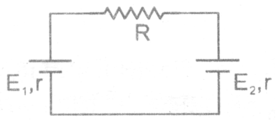
1. परिपथ में दो आदर्श सैल हैं जो कुंजी K द्वारा 1μF संधारित्र से जोड़े जा सकते है। प्रारम्भ में कुंजी K स्थिति 1 में है और संधारित्र 2V सेल द्वारा पूर्णतया आवेशित हो जाता है। अब कुंली को स्थिति 2 पर धकेला जाता है। स्तम्भ I में कुंजी को स्थिति 1 से धकेलने के बाद परिपथ से सम्बन्धित भौतिक राशियां है। स्तम्भ II में उसके संगत परिणाम दिये गये है। स्तम्भ I में कथनों को स्तम्भव II में दिये गये संगत मानों से सुमेलित कीजिए और अपने उत्तर को दी गई OMR में उचित बुलबुलों को काला कर 4×4 मैट्रिक्स में दर्शाइये।

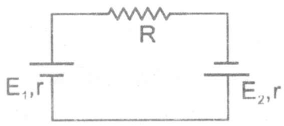


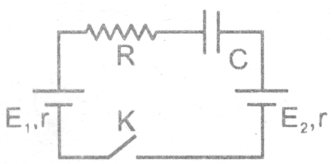
स्तम्भ II	स्तम्भ II
(A) 4V बैटरी से होकर जाने वाला कुल आवेश μC में है।	(p) 2
(B) 4V बैटरी द्वारा किये गये कार्य का परिमाण μJ में है।	(q) 6
(C) संधारित्र की स्थितिज ऊर्जा में लाभ μJ में है।	(r) 8
(D) परिपथ में उत्पन्न कुल ऊष्मा μJ में है।	(s) 16

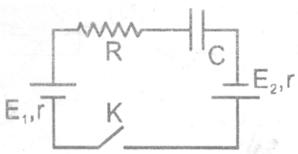
2. स्तम्भ I की प्रत्येक स्थिति में, असमान वि.वा.बल E_1 तथा $E_2 (E_1 > E_2)$ और समान आंतरिक प्रतिरोध r के दो अनादर्श nonideal) सेलों का एक परिपथ दिया गया है। R प्रतिरोध सभी चार स्थितियों में जुडत्र्था हुआ है तथा C धारिता का एक संधारित्र चित्रानुसार दो अंतिम स्थितियों में जुड़ा हुआ है। स्तम्भ II में चार कथन दिये गये है। स्तम्भ I की स्थितियों को स्तम्भ II में दिये गये कथनों से सुमेलित कीजिये।

स्तम्भ I

(A)


(B)


(C) संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित है। कुंजी K को बन्द करने के बाद


(D) संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित है। कुंजी K को बन्द करने के बाद


स्तम्भ II

(p) दोनों सेलों के सिरों पर विभवान्तर का परिमाण कभी भी समान नहीं हो सकता।

(q) निम्न (lower) वि.वा.बल का सेल ऊर्जा अवशोषित करता है। अर्थात इसका आवेशन (charge up) तक होगा जब तक परिपथ में धारा बहती रहती है।

(r) निम्न (lower) वि.वा.बल के सेल के सिरों पर विभवान्तर शून्य हो सकता है।

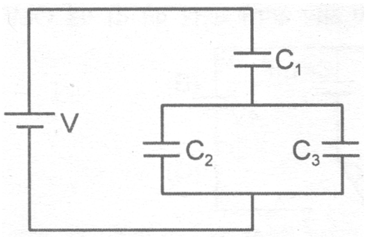
(s) स्थाई अवस्था पहुंचने के उपरान्त भी परिपथ में धारा कभी शून्य नहीं हो सकती है।

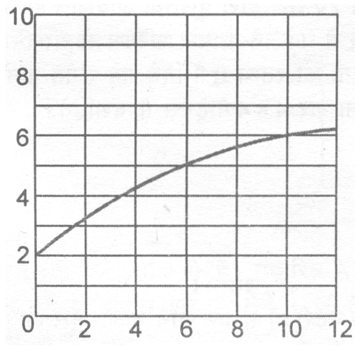
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

PART – II COMPREHENSION

अनुच्छेद # 1

परिपथ में संधारित्र C_3 परिवतनीय संधारित्र है (इसकी धारिता बदली जा सकती है) विभवान्तर V_1 (संधारित्र C_1 पर) व C_3 के मध्य ग्राफ खीचा जाता है। विद्युत विभव $V_1, 10V$ के अनन्त स्पर्शी ी ओर पहुंचता है जब $C_3 \rightarrow \infty$





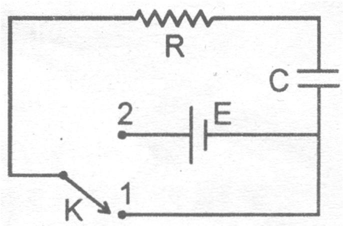
3. बैटरी पर विद्युत विभव V बराबर है–
(A) 10V (B) 12V (C) 16V (D) 20V

4. संधारित्र C_1 की धारिता का मान ळे
(A) $2\mu F$ (B) $6\mu F$ (C) $8\mu F$ (D) $12\mu F$

5. संधारित्र C_2 की धारिता बराबर है–
(A) $2\mu F$ (B) $6\mu F$ (C) $8\mu F$ (D) $12\mu F$

अनुच्छेद # 2

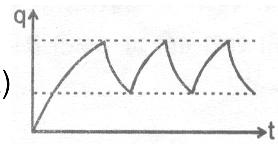
चित्र में दिखाए गए परिपथ में प्रतिरोध ($R\Omega$) संधारित्र धारिता (C) व एक आदर्श सेल (वि.वा.बल E वोल्ट) है, संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित है तथा कुंजी स्थिति 1 में है। । $t = 0$ समय पर कुंजी को स्थिति 2 पर $t_0 = RC$ सेकण्ड के लिए धकेला जाता है तथा फिर कुंजी को स्थिति 1 पर $t_0 = RC$ सेकण्ड के लिए फिर से धकेला जाता है। इस प्रक्रम को बार बार पुनरावर्त किया जाता है। यह मानिए कि स्थिति 1 से स्थिति 2 में कुंजी को धकेलने में या स्थिति 2 से स्थिति 1 में धकेलने में लिया गया समय नगण्य है।

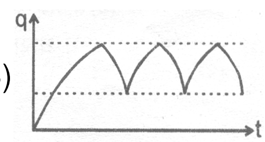


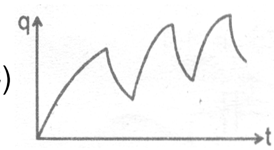
6. $t = 2RC$ सेकण्ड पर संधारित्र पर आवेश होगा–
(A) CE (B) $CE\left(1-\frac{1}{e}\right)$ (C) $CE\left(\frac{1}{e}-\frac{1}{e^2}\right)$ (D) $CE\left(1-\frac{1}{e}+\frac{1}{e^2}\right)$

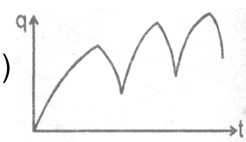
7. $t = 1.5RC$ सेकण्ड पर प्रतिरोध में प्रवाहित धारा होगी–
(A) $\frac{E}{e^2R}(1-\frac{1}{e})$ (B) $\frac{E}{eR}(1-\frac{1}{e})$ (C) $\frac{E}{R}(1-\frac{1}{e})$ (D) $\frac{E}{\sqrt{e}R}(1-\frac{1}{e})$

8. संधारित्र पर समय के साथ आवेश का परिवर्तन निम्न होगा।

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

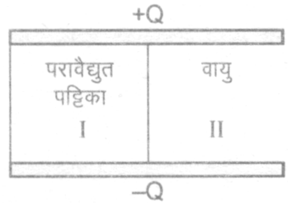
PART – III ASSERTION /REASON

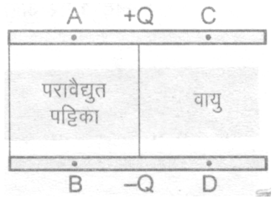
9. **वक्तव्य–1:** यदि समान्तर प्लेट संधारित्र पर विभवानतर दुगना कर दिया जाता है तो सभी स्थितियों के अंतर्गत संधारित्र स्थितिज ऊर्जा चार गुनी हो जायेगी।

वक्तव्य –2: संधारित्र में संचित स्थितिज ऊर्जा $U = \frac{1}{2}CV^2$ है जहॉ C व V का सामान्य प्रचलित अर्थ है।

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

10. **वक्तव्य–1:** एक आवेशित समान्तर प्लेट संधारित्र में प्लेटों के बीच आधे स्थान (I) को परावैद्युत गुटके द्वारा भरा गया है। दूसरे आधे स्थान (II) में आयु है। तो स्थान II में परिणामी विद्युत क्षेत्र का परिमाण स्थान II परिणामी विद्युत क्षेत्र के परिमाण से कम होगा।
वक्तव्य–2: एक परावैद्युत माध्यम में प्रेरित (या ध्रुवित) आवेश विद्युत क्षेत्र को घटाने की प्रवृत्ति रखते है।



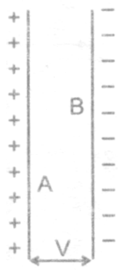


(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

11. **वक्तव्य–1** एक समान्तर प्लेट संधारित्र को 100 V के विभवान्तर से आवेशित किया जाता है तथा अब वोल्टता स्त्रोत से हटा दिया जाता है। अब परावैद्युत पट्टी को धीरे से प्लेटो के मध्य प्रविष्ठ कराया जाता है। परावैद्युत पट्टी को डालने से पूर्व की तुलना में परावैद्युत पट्टी डालने के बाद संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा घट जाती है।
वक्तव्य–2: जब हम परावैद्युत को संधारित्र के प्लेटो के मध्य प्रविष्ट कराते है तो प्रेरित आवेश परावेद्युत को क्षेत्र के अन्दर खींचता है (अर्थात यह उदासीन वस्तुओं को आवेशित वस्तुओं द्वारा प्रेरण द्वारा आकर्षित होने की तरह है।) इस परावैद्युत को धीरे–से अन्दर डालने के दौरान हम इस बल का विरोध करते हैं तथा इस प्रकार निकाय पर ऋणात्मक कार्य करके निकाय से विद्युत स्थितिज ऊर्जा को हटाते (remove) करते हे।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

PART – IV : TRUE/FALSE

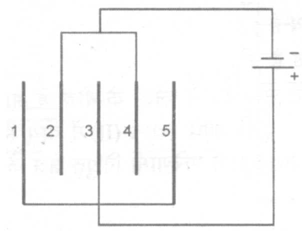
12. (i) चित्र में दर्शाये अनुसार V विभवान्तर तक आवेशित एक समान्तर पट्ट संधरित्र की प्लेटों के बीच दो प्रोटोन A व B स्थित है। दोनों प्रोटोनों पर बल समान है। **[JEE' 1986; 3m]**
(ii) यदि एक संधारित्र पर आवेश नियत हो तो प्लेटों के बीच दूरी को बढ़ाने पर प्लेटों के बीच जगने वाला बल परिवर्तित नहीं होगा।
(iii) यदि संधारित्र की प्लेटों के बीच विभान्र नियत हो तो प्लेटों के बीच की दूरी को बढ़ाने पर विद्युत क्षेत्र नियत रहता है।



PART – V : FILL IN THE BLANKS

13. (i) C व 2C धारिता के दो संधारित्रों को समानतर क्रम में जोड़कर V विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है। इसके बाद बैटरी को हटा लिया जाता है और C धारिता वाले संधारित्र की प्लेटों के बीच K परावैद्युतांक वाला पदार्थ पूर्णतः भर दिया जाता है। अब संधारित्रों पर विभवान्तर....... **[1986; 2m]**

(ii) पांच एक समान संधारित्र प्लेंटें प्रत्येक का क्षेत्रफल A को चित्रानुसार इस तरह रखा जाता है कि प्रत्येक प्लेटों के बीच की दूरी d है व प्लेटों के मध्य V विद्युत वाहक बल का स्रोत जोड़ा जाता है।



प्लेट 1 पर आवेश .....तथा प्लेट 4 पर आवेश..... है। **[JEE' 1986; 2m]**

Exercise # 4

JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

1. $0.1M\Omega$ प्रतिरोध और $10\mu F$ संधारित्र के समान्तर संयोजन को नगण्य प्रतिरोध की 1.5 वोल्ट की बैटरी के सिरों से जोडत्रा जाता है तो संधारित्र को 0.75 वोल्ट तक आवेशित होने में लिया गया समय (सेकण्ड में) लगभग होगा–

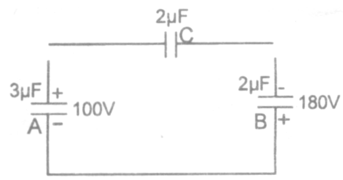
(A) ∞ (B) $\log_e 2$ (C) $\log_{10} 2$ (D) शून्य **[JEE' 97'2/100]**

A leaky parallel plate capacitor is filled completely with a dielectric having dielectric constant k=5 and electrical conductivity $\sigma = 7.4\times10^{-12}\Omega^{-1}m^{-1}$.. If the charge on the plate at $t=0$ is $q=8.8\mu c$ then calculate the leakage current at the instant $t=12$ s.

2. .एक क्षयित (leaky) समान्तर पट्ट संधारित्र को $K=5$ परावैद्युत नियतांक वाले तथा वैद्युत चालकता $\sigma = 7.4\times10^{-12}\Omega^{-1}m^{-1}$. पदार्थ से पूरी तरह भर दिया जाता है। अगर $t=0$ पर प्लेट पर आवेश $q=8.8\mu c$ है तो $t=12s$ पर क्षरण धारा का मान ज्ञात कीजिए। **[JEE' 97'5/100]**

3. एक इलेक्ट्रॅान समान्तर पट्ट संधारित्र के अन्दर दोनों प्लेटों से बराबर दूरी पर प्रवेश करता ह। संधारित्र की प्लेटों के मध्य दूरी $2\times10^{-2}m$ तथा लम्बाई $10^{-1}m$ है। प्लेटों के मध्य 300 वोल्ट का विभवान्तर लगाया जाता है। यह मानिए कि इलेक्ट्रॅान का प्रारम्भिक वेग संधारित्र के समानानतर है। वेग का वह अधिकतम मान ज्ञात कीजिए ताकि इलेक्ट्रॅान संधारित्र के दूसरे सिरे से बाहर नहीं निकल सकें। **[JEE' 97'5/100]**

4. छो संधारित्र A व B की धारिता क्रमशः $3\mu F$ व $2\mu F$ है को क्रमशः 100 V व 180 V तक आवेशित किया जाता है। संधारित्रों की प्लेटे चित्रानुसार जुड़ी हुई है। संधारित्र A की ऊपरी प्लेट धनात्मक व B की ऋणात्मक है। $2\mu F$ धारिता एक संधारित्र C को तारों से जोड़कर परिपथ पूर्ण करने के लिए मुक्ल सिरों पर गिराया जाता है तो गणना करो–



(i) तीनों संधारित्रों पर अंतिम आवेश और

(ii) परिपथ पूर्ण होने के पहले व बाद में निकाय में संग्रहित स्थित वैद्युत ऊर्जा ज्ञात करो। **[JEE' 98'5/100]**

5*. d मोटाई की परावैद्युत पट्टिका को समान्तर पट्ट संधारित्र में प्रवेश कराया जाता है। संधारित्र की ऋणात्मक प्लेट $x=0$ पर तथा धनात्म्क प्लेट $x=3d$ पर है। पट्टिका प्लेटों से मसान दूरी पर है। संधारित्र को कुछ आवेश दिया जाता है। X,0 से 3d तक परिवर्तित होता है तो

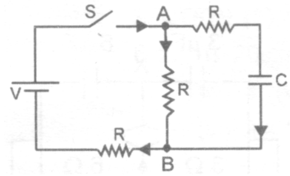
(A) विद्युत क्षेत्र का परिमाण अपरिवर्तित रहेगा।

(B) विद्युत क्षेत्र की दिशा अपरिवर्तित रहेगी।

(C) विद्युत विभव लगातार बढ़ेगा

(D) विद्युत विभव पहले बढ़ेगा तत्पश्चात घटेगा तथा फिर बढ़ेगा।

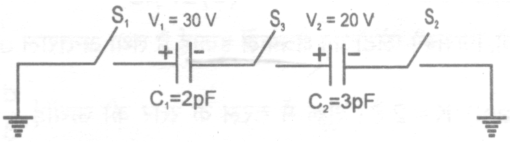
6. दिए गए परिपथ में बैटरी आदर्श है तथा विद्युत वाहक बल V है। संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित है। $t = 0$ कुंजी (switch) को बंद कर दिया जाता है– **[JEE' 98'8/100]**



(a) t समय पर संधारित्र पर आवेश Q की गणना कीजिए।

(b) AB में t समय पर धारा की गणना कीजिए। इसका $t \to \infty$ पर सीमान्त मान क्या होगा ?

7. दिये गये परिपथ के लिए कौनसा कथन सत्य है।



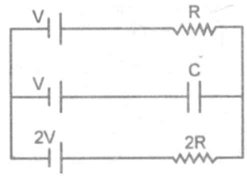
(A) S_1 बंद करने पर $V_1 = 15V, V_2 = 20V$

(B) S_3 बंद करने पर $V_1 = V_2 = 25V$

(C) S_1 व S_2 बंद करने पर $V_1 = V_2 = 0$

(D) S_1 बंद S_2 करने पर $V_1 = 30V, V_2 = 20V$ **[JEE' 99'2/200]**

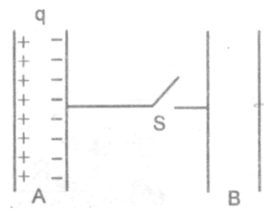
8. दिये गये परिपथ में नियत धारा के संगत संधारित्र के सिरो पर विभव होगा–



(A) V (B) V/2 **[JEE – 2001' 3/105]**

(C) V/3 (D) 2V/3

9. चित्र में प्रदर्शित स्थिति में कल्पना करो। संधारित्र A पर आवेश q है। जकि B अनावेशित है। कुंजी को बंद करने के लम्बे समय बाद संधारित्र B पर उत्पन्न आवेश होगा–**[JEE – 2001' 1/105]**

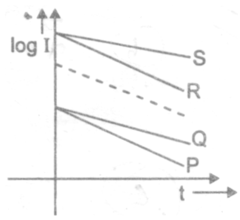


(A) शून्य (B) q/2 (C) q (D) 2q

10. समान धारिता C के दो समरूप संधारित्र हैं इसमें से एक को V_1 विभव तक आवेशित करते है तथा दूसरे को V_2 विभव तक आवेशित करते हैं। संधारित्रों के ऋणात्मक सिरों को आपस में जोड़ देते है। जब धनात्मक सिरों को आपस में जोड़ा जाता है, तो संयुक्त निकाय की ऊर्जा में कमी होगी– **[JEE – 2002' 1/105]**

(A) $\frac{1}{4}C(V_1^2 - V_2^2)$ (B) $\frac{1}{4}C(V_1^2 + V_2^2)$ (C) $\frac{1}{4}C(V_1^2 - V_2)^2$ (D) $\frac{1}{4}C(V_1 + V_2)^2$

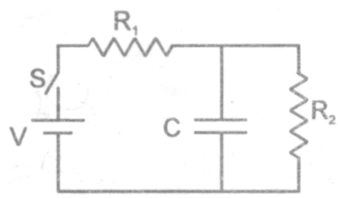
11. बिन्दुवत रेखा, संधारित्र के प्रतिरोध X के साथ आवेशन को प्रदर्शित करती है। यदि प्रतिरोध 2X कर दिया जाये तो कौन सा ग्राफ आवेशन को प्रदर्शित करेगा।**[JEE Scr. 2004' 2/84]**



(A) P (B) Q

(C) R (D) S

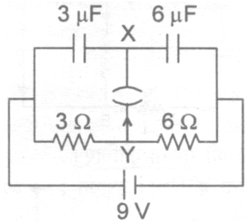
12. दिये गये परिपथ में प्रारम्भ में संधारित्र C अनावेशित और $t = 0$ कुंजी 'S' बंद करते हे। यदि t समय पर संधारित्र पर आवेश $Q = Q_0(1 - e^{\alpha t})$ समीकरण द्वारा दिया जाये तो q_0 व α के मान ज्ञात करो। **[JEE Mains 2005' 4/60]**



13. $4\mu F$ धारिता के अनावेशित संधारित्र को 12 वोल्ट वि.वा.बल की बैटरी तथा $2.5M\Omega$ के प्रतिरोध के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है तो कितने समय पश्चात् $v_c = 3v_R$ होगा – (दिया है $\ell n2 = 0.693$) **[JEE Scr. 2005' 2/84]**

(A) 6.93 सैकण्ड (B) 13.86 सैकण्ड (C) 7 सैकण्ड (D) 14 सैकण्ड

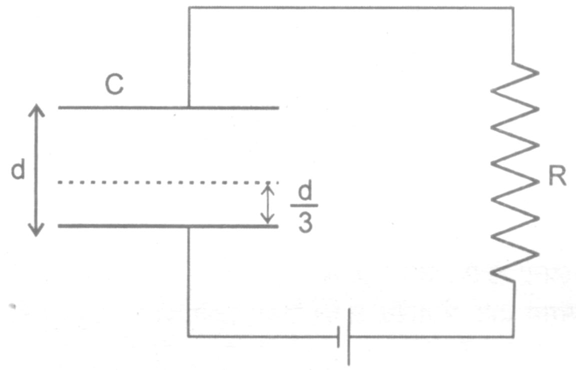
14. चित्र में दिखाये अनुसार स्विच S को खुला रखते हुए एक परिपथ जोड़ा जाता है। यदि स्विच को बंद कर दिया जाय तो Y से X में बहने वाला कुल आवेश है–



(A) 0 (B) $54\mu C$ (C) $27\mu C$ (D) $81\mu C$

15. एक समान्तर पट्टिका संधारित्र C को जिसकी प्लेटों का क्षेत्रफल इकाई है तथा अन्तराल d है, एक तरल पदार्थ से भरा जाता है जिसका परावैद्युतांक (dielectric constant) $K = 2$ हैं शुरू में तरल के स्तर की ऊँचाई $\frac{d}{3}$ है। मान लें कि तरल का स्तर स्थिर गति V से घटता है। समय t के फंक्शन (function) के साथ समय – स्थिरांक (time constant) होगा

चित्र :



(A) $\frac{6\varepsilon_0 R}{5d + 3Vt}$ (B) $\frac{(15d + 9Vt)\varepsilon_0 R}{2d^2 - 3dVt - 9V^2t^2}$ (C) $\frac{6\varepsilon_0 R}{5d - 3Vt}$ (D) $\frac{(15d - 9Vt)\varepsilon_0 R}{2d^2 + 3dVt - 9V^2t^2}$

Arswers

Exercise - 1

PART -1

SECTION

A1. (i) 6V (ii) $90\mu J$

(iii) (a) $\frac{16}{3}V$ (b) $\frac{5}{3}\mu J$ (c) $\frac{Q_{5\mu F}}{Q_{10\mu F}} = \frac{1}{2}$

(d) $Q_{5\mu F} = \frac{80}{3}\mu C$ $Q_{10\mu F} = \frac{160}{3}\mu C$

A2. $\frac{Q^2}{2k \in_0 A}$

SECTION (B)

B1. (a) ε (b) $\frac{\varepsilon}{R}$ (c) ε

(d) $\frac{1}{2}C\varepsilon^2$ (e) $\frac{\varepsilon^2}{R}$ (f) $\frac{\varepsilon^2}{R}$

B2. $2\mu C, 8\mu C, 6\mu C$ and $16\mu C$, 2A

B3. (i) $20\mu C, 40\mu C. 60\mu C$ (ii) $2400\mu J$

(iii) $1200\mu J$

B4. $\phi_0 = \frac{\phi_A C_1 + \phi_B C_2 + \phi_D C_3}{C_1 + C_2 + C_3} = 20V$

B5. 12V

SECTIO (C):

C1. (a) पांच $2\mu C$ के संधरित्र श्रेणीक्रम में

(b) 3 समान्तर पक्तियां प्रत्येक में पांच $2.0\mu F$ के संधारित्र श्रेणीक्रम में।

C2. (a) 200/3 V प्रत्येक बिन्दु पर (b) शून्य

C3. (i) $4\mu F$ (ii) $12\mu F$

C4. (a) $C\varepsilon/3$ (b) $C\varepsilon^2/3$ (c) $C\varepsilon^2/6$

(d) $C\varepsilon^2/6$

SECTIO (D)

D1. $q = 6\times10^{-4}(1-e^{-2})e^{-2} = 70\mu C$

D2. $\frac{11}{5\ell n3} = 2.0\Omega$

D3. $\frac{10^{-7}}{\ln(3/2)}\mu F = 0.25\mu F$

D4. $40(e^{-2} - e^{-4})\mu J = 4.7\ \mu J.$

D5. (i) (a) 10s (b) $2\mu C$ (c) 10 ln2=6.94 s

(ii) $q = (2e^{-5})\mu C = 1.348\times10^{-8}C$

SECTION (E):

E2. (i) $20\varepsilon_0 = 180pF$ (ii) $5.4\times10^{-7}C$ (iii) 540pF (iv) 3 (v) $27\times10^{-12}C^2N^{-1}m^{-2}$ (vi) $3\times10^5 v/m$ (vii) $3\times10^5 v/m$

E3. $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d - t + \frac{t}{k}}, \frac{t}{d} = \frac{2}{3}, \frac{w_i}{w_F} = \frac{3}{2}$

E4. $\frac{\pi}{5} = 0.62m^2$

E5. $\frac{1}{2}(1+k), \Delta q = \frac{1}{2}C\varepsilon\frac{k-1}{k+1}$

E6. $\frac{\varepsilon_0 AV^2}{2d}\left(\frac{1}{K} - 1\right)$

PART –II

SECTION (A):

A1. (A) **A2.** (D)

A3. (i) (D) (ii) (B) (iii) (D) (iv) (A)

A4. (B)

SECTION (B):

B1. (B) **B2.** (C) **B3.** (B)(C)(D) **B4.** (D)

B5. (C) **B6.** (A)(B)(D) **B7.** (C)

SECTION (C) :

C1. (C) **C2.** (D) **C3.** (B) **C4.** (B)

SECTION (D)

D1. (i) (C) (ii) (A) (iii) (C) (iv) (C)

D2. (A)(C) **D3.** (A)(C)

D4. (i) (B) (ii) (C) (iii) (A)

D5. (i) (A) (ii) (B) **D6.**(i) (A)(ii) (C)

D7. (i) (C) (ii) (B) (iii) (C) (iv) (D)

D8. (C)

SECTION (E):

E1. (B) **E2.** (C) **E3.** (A)(B)(C)

E4. (A)(C)(D) **E5.** (A)

E6. (C) **E7.** (A) **E8.** (B)

Exercise - 2

PART I

1. $\left(\frac{Vea^2}{md_2(d_1 + d_2)}\right)^{1/2}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

2. (i) $\frac{q^2(x_2 - x_1)}{2\in_0 S}$ (ii) $\frac{\in_0 SV^2\left(\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}\right)}{2}$

3. (i) $6\mu C$ (ii) $0, 1/10A,\ 1/10A,\ 1/20A,\ 1/20A.$

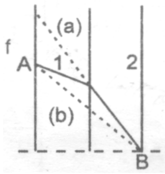
4. 25 V और 75 V 5. 9/10A

6. $\frac{11\varepsilon_{0A}}{18d}$ 7. (a) $\frac{11}{6}\mu F$ (b) $\frac{11}{4}\mu F$

8. $\frac{8}{5}$ 9. $\frac{1}{50} = 0.02\,V$

10. $q = \varepsilon C(1 - e^{t/rc}),\ C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$

11. पहले भाग में पैरावेद्युतांक
(a) 2 का विस्तारित ग्राफ
(b) A और B को जोड़ने वाली सरल रेखा AB



12. $\frac{\varepsilon_0 bv^2(K-1)}{2dK_S}$

13. $\frac{\varepsilon_0 b}{2dK_S}\left[(K_2 - 1)\varepsilon_2{}^2 - (K_1 - 1)\varepsilon_1{}^2\right]$

14. $8\sqrt{\frac{(\ell - a)\ell md}{\varepsilon_0 A\varepsilon^{20}(K-1)}}$

15. (a) $0.50\mu C$ (b) 10V

16. (a) 10 V(b) 10 V

17. $\frac{4\pi\varepsilon_0 Kabc}{Ka(b-c) + (c-a)}$

PART –II

1. (A)(C) **2.** (B)(C) **3.** (B)(C)(D)
4. (B)(C) **5.** (A)(D) **6.** (A)(B)(C)(D)
7. (A)(B)(C)(D) **8.** (B) **9.** (A)
10. (i) (D) (ii) (A) **11.** (A) **12.** (D)
13. (i) (A) (ii) (D) (iii) (B)
14. (i) (A) (ii) (D) **15.** (A)(C)(D)
16. (A)(B)(C)(D) **17.** (C) **18.** (A)(B)(C)
19. (A)(B)(C) **20.** (A)
21. (i) (A) (ii) (C) (iii) (D)
22. (B) **23.** (D) **25.** (i) (C) (ii) (A)

Exercise -3

PART -I

1. (A) $\rightarrow$ p, (B) $\rightarrow$ r, (C) $\rightarrow$ q, (D) $\rightarrow$ च

2. (A) $\rightarrow$ p,q, (B) $\rightarrow$ p,r, (C) $\rightarrow$ p, (D) $\rightarrow$ p,r

PART - II

3. (A) **4.** (C) **5.** (A) **6.** (C) **7.** (D) **8.** (C)

PART - III

9. (D) **10.** (D) **11.** (A)

PART -Iv

12. (i) सत्य (ii) सत्य (iii) असत्य

PART - III

13. (i) $\left(\frac{3}{K+2}\right)V$ (ii) $\frac{\varepsilon_0 AV}{d}, -\frac{2\varepsilon_0 AV}{d}$

Exercise-4

1. (D)

2. $i = \frac{q\sigma}{k\in_0}e^{-1\sigma/\in_0 K} \cong 0.2\mu A$

3. $\frac{2}{\sqrt{30}} \times 10^8 m/s$

4. (i) $150\mu C$ (ii) 18 mJ

5. (B)(C)

6. (a) $q = \frac{CV}{2}[1 - e^{-2t/3RC}]$

(b) $i = \frac{V}{2R}\left[1 - \frac{1}{3}e^{-2t/3RC}\right]; i = \frac{V}{2R}$ ast $\rightarrow \infty$

7. (D) **8.** (C) **9.** (A)
10. (C) **11.** (B)

12. $Q_0 = \frac{R_2RC}{R_1 + R_2}$ ^ $\alpha = \frac{(R_1 + R_2)}{CR_1R_2}$

13 (B) **14.** (C) **15.** (A)

MQB

PART – I : OBJECTIVE QUESTIONS

1. संधारित्र से संग्रहित ऊर्जा रूप है–
(A) गतिज ऊर्जा (B) विद्युत स्थितिज ऊर्जा (C) प्रत्यास्थ ऊर्जा (D) चुम्बकीय ऊर्जा

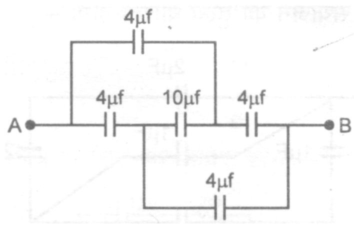
2*. दो समरूप संधारित्रों को समानतर क्रम में जोड़कर V विभव तक आवेशित कर दिया जाता है। अब इनको हटाकर श्रेणी क्रम में जोड़ दिया जाता है तो–

(A) निकाय में संग्रहित ऊर्जा बढ़ेगी
(B) मुक्त प्लेटों के बीच विभवान्तर शून्य हो सकता है।
(C) मुक्त प्लेटों की बीच विभावानतर 2V हो सकता है।
(D) आपस में जुड़ी हुई प्लेटों पर आवेश एक दूसरे को निरस्त करते है।

3. $20\mu F$ व $30\mu F$ धारिता के दो समान्तर पट्ट संधारित को क्रमशः 30 V व 20 V तक आवेशित करते हे। यदि समान प्रकृति की आवेशित प्लेटों को आपस में जो दिया जाय तो संयुक्त विभवान्तर होगा–
(A) 100 V (B) 50V (C) 24 V (D) 10V

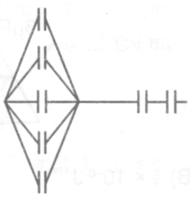
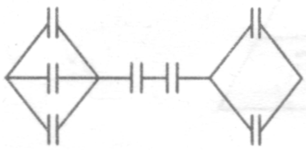
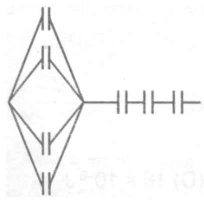
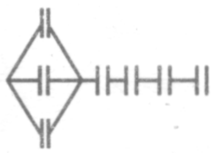
4. $20\mu F$ धारिता संधारित्रों की न्यूनतम संख्या क्या होनी चाहिए इनके संयोजन की तुल्य धारिता $5\mu F$ हो जाय–
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 10

5. व्यवस्थित चित्र में बिन्दुओं A व B के बीच तुल्य धारिता होगी–

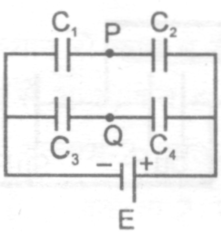


(A) $0\mu F$ (B) $16\,\mu F$ (C) $4\,\mu F$ (D) $2\,\mu F$

6. $2\,\mu F$ धारिता के सात संधारित्रों को कैसे संयोजित करे की तुल्य धारिता $\frac{10}{11}\mu F$ हो जाय–

(A)  (B)  (C)  (D) 

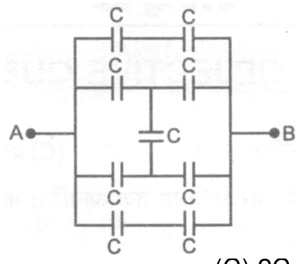
7. व्यवस्थित चित्र में बिन्दुों P व Q के बीच विभवान्तर होगा–



(A) $\frac{(C_1C_4 - C_2C_3)E}{(C_1 + C_3)(C_2 + C_4)}$ (B) $\frac{C_2C_3E}{C_1C_2)(C_2 + C_4)}$

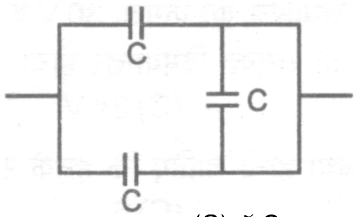
(C) $\frac{(C_1C_3 - C_1C_4)E}{(C_1 + C_2)(C_3 + C_4)}$ (D) $\frac{(C_2C_4 - C_1C_4)E}{(C_1 + C_2)(C_3 + C_4)}$

8. निम्न परिपथ में बिन्दुओं A और B की बीच तुल्य धारिता होगी–



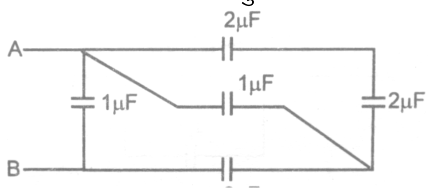
(A) C (B) $\frac{C}{2}$ (C) 2C (D) 3C

9. प्रदर्शित चित्र में संयोजन की तुल्य धारिता होगी।



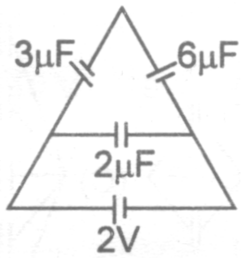
(A) C (B) 2C (C) $\frac{3}{2}C$ (D) $\frac{C}{2}$

10. प्रदर्शित चित्र में A व B बिन्दुओं की बीच संयोजन की तुल्य धारिता होगी–



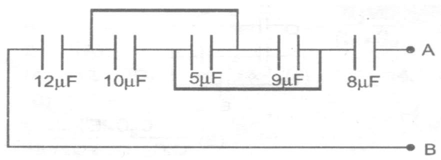
(A) $0.5\mu F$ (B) $1.5\mu F$ (C) $2\mu F$ (D) $2.5\mu F$

11. प्रदर्शित चित्र में संधारित्रों के संयोजन में संचित कुल ऊर्जा होगी–



(A) 2×10^{-6}J (B) 4×10^{-6}J (C) 8×10^{-6}J (D) 16×10^{-6}J

12. पांच संधारित्रों को उनकी धारिता के साथ नित्रानुसार व्यवस्थित किया गया है। बिन्दुआं A व B के बीच विभवान्तर 60 वोल्ट है। A व B बीच तुल्य धारिता तथा $5\mu F$ संधारित्र पर आवेश क्रमशः होंगे–



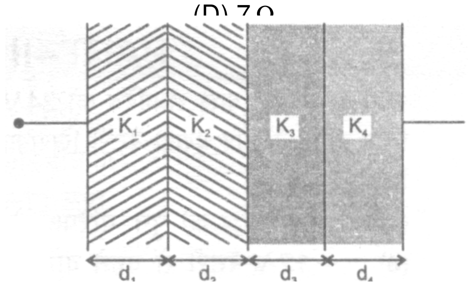
A) $44\mu F, 30\mu C$ (B) $16\mu F, 150\mu C$ (C) $15\mu F, 200\mu C$ (D) $4\mu F; 50\mu C$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

13. $10\mu F$ धारिता के संधारित्र को 2V वि.वा.बल की बैटरी से जोड़ने पर यह पाया जाता है कि संधारित्र $112.6\mu C$ तक आवेशित होने में 50 ms समय लेता है तो परिपथ का प्रतिरोध है–

(A) 4 Ω (B) 5 Ω (C) 6 Ω (D) 7 Ω

14. व्यस्थित चित्र में निकाय की प्रभावी धारिता होगी–



(A) $c = \dfrac{\varepsilon_0 A}{\left[\dfrac{d_1}{K_1} + \dfrac{d_2}{K_2} + \dfrac{d_3}{K_3} + \dfrac{d_4}{K_4}\right]}$ (B) $C = \dfrac{\varepsilon_0 A}{4d}$

(C) $C = \dfrac{4d}{\varepsilon_0 A}$ (D) $C = \dfrac{K_1K_2K_4K_3}{4d}$

15. समान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता C_0 है। आपेक्षिक विद्युतशीलता ε_r तथा प्लेटों के बीच की दूरी के एक चौथाई भाग के बराबर मोटी पट्टिका को इन प्लेटों के बीच रखा जाता है तो धारिता C हो जाती है तो $\dfrac{C}{C_0}$ का मान होगा–

(A) $\dfrac{5\varepsilon_r}{4\varepsilon_r + 1}$ (B) $\dfrac{4\varepsilon_r}{3\varepsilon_r + 1}$ (C) $\dfrac{3\varepsilon_r}{2\varepsilon_r + 1}$ (D) $\dfrac{2\varepsilon_r}{\varepsilon_r + 1}$

16*. एक समान्तर पट्ट संधारित्र को आवेशित करके बैटरी हटा ली जाती है। अब संधारित्र की प्लेटों को एक दूसरे से दूर गति कराते हैं। तो निम्न में क्या होगा ?

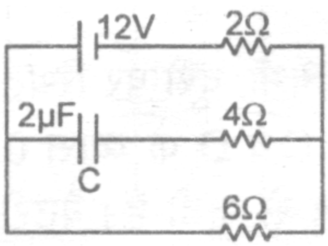
(A) संधारित्र पर आवेश बढ़ जाएगा (B) संधारित्र में संग्रहित स्थित वैद्युत ऊर्जा बढ़ेगी

(C) प्लेटो के मध्य विभव बढ़ेगा (D) धारिता बढ़ेगी

17. दो विलगित चालक ठोस गोले जिनकी त्रिज्यायें क्रमशः R तथा 2R है को इस प्रकार से आवशित करते हैं कि उन पर समान आवेश घनत्व σ उत्पन्न होता है। अब गोलों को एक दूसरे से अत्याधिक दूरी पर ले जाकर पतले तार से जोड़ते है। बड़े गोले पर नया आवेश घनत्व क्या होगा।

(A) $\dfrac{5\sigma}{6}$ (B) $\dfrac{5\sigma}{3}$ (C) $\dfrac{7\sigma}{6}$ (D) $\dfrac{7\sigma}{3}$

18. दिये गये चित्र में स्थिर अवस्था में संधारित्र के सिरों पर आवेश होगा–

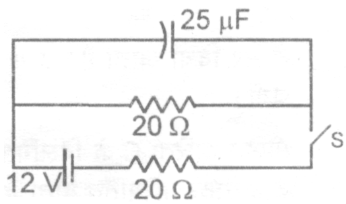


(A) $12\mu C$ (B) $15\mu C$ (C) $18\mu C$ (D) $6\mu C$

19. एक C धारिता का संधारित्र V0 विभवान्तर तक आवेशित किया गया । बैटरी हटाकर संधारित्र को अज्ञात धारिता CX के संधारित्र के साथ जोड़ा गया । यदि संयोजन के सिरों पर विभवान्तर V है तो Cx का मान होगा।

(A) $\dfrac{C(V_0 - V)}{V}$ (B) $\dfrac{C(V - V_0)}{V}$ (C) $\dfrac{CV}{V_0}$ (D) $\dfrac{CV_0}{V}$

20. प्रदर्शित चित्र में कुंजी s लम्बे समय से बंद है और $t = 0$ पर खोली जाती है तो मध्य में स्थित $20\,\Omega$ प्रतिरोध में $t = 0.25$ ms पर धारा होगी–



(A) 0.629 A (B) 0.489A

(C) 0.189A (D) 23mA

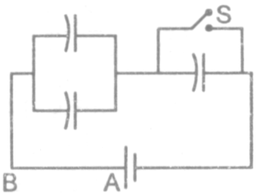
21. वक्तव्य –1: ऐसा परिपथ जिसमं संधारित्र हो उसे ध्यान से काम में लेना चाहिए चाहे परिपथ में धारा उपस्थित नहीं हो।
वक्तव्य–2 : एक आवेशित संधारित्र हमारे शरीर में अनाावेशित हो सकता है और हमें नुकसान पहुंचा सकता है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

PART – II : SUBJECTIVE QUESTIONS

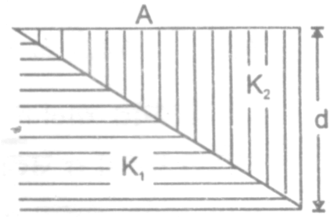
1. 100 μF धारिता वाले संधारित्र को 24 V विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है। तत्पश्चात् आवेशित करने वाली बैटरी को हटा दिया जाता है और दूसरी बैटरी जिसका वि.वा.बल. 12 V है, के धनात्मक सिरे को संधारित्र की धानात्मक प्लेट से जोड़ा जाता है।
(a) संधारित्र को पुनः परिपथ से जोडने से पूर्व तथा बाद में संधारित्र पर आवेश का मान बताइए।
(b) 12 V बैटरी से बहने वाले आवेश की गणना कीजिए।
(c) क्या बैटरी द्वारा या बैटरी पर कार्य किया गया है ? तो इसका परिमाण ज्ञात करो।
(d) स्थिर वैद्युत ऊर्जा में कमी ज्ञात करो।
(e) पुनः परिपथ जोड़ने के बाद आवेश के बहने से उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात करो।

2. 1μF धारिता के छः संधारित्रों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि इनकी तुल्य धारिता 0.70μF प्रप्त होती है। यदि इस संयोजन के सिरों पर 600 वोल्ट विभवानतर आरोपित किया जाए तो प्रत्येक संधारित्र पर उत्पन्न आवेश क्या होगा ?

3. चित्र में प्रदर्शित प्रत्येक संधारित्र की धारिता 5.0μF है। बैटरी का वि.वा.बल 50 V है। कुंजी S को बंद करने पर कितना आवेश AB से प्रवाहित होगा।



4. A क्षेत्रफल तथा d प्लेटों की दूरी वाले समान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता C है। संधारित्र के बीच की दूरी को दो त्रिभुजाकार आकृति (वेज) जिनके परावैद्युत नियतांक क्रमशः K1 व K2 है से भर दिया जाता है। संधारित्र की परिणामी धारिता का मान ज्ञात कीजिए। **[JEE – 96, 2]**



5. एक 10 वोल्ट की बैटरी को 0.1 F धारिता वाले संधारित्र के सिरों पर जो दिया जाता है। अब इस संधारित्र से बैटरी को हटा लिया जाता है और इस संधारित्र को दूसरे संधारित्र से जोडा जाता है। अगर इन दो संधारित्र में आवेश बराबर बटता है तो दोनों संधारित्र में कुल संचित ऊर्जा का मान ज्ञात करो। अब इस ऊर्जा की प्रारम्भिव संधारित्र में संचित ऊर्जा से तुलना करो। **[REE – 96, 5]**

6. समानतर वायु पट्ट संधारित्र की एक दूसरे से 2×10^{-3}m मी. दूरी पर स्थित वृत्ताकार प्लेटों A व B के व्यास 0.1 मी. है। एक अन्य समान संधारित्र की 3×10^{-3}m दूरी पर रखी प्लेटों C व D के व्यास 0.12 मी है प्लेट । भूसम्पर्कित है। प्लेट B व D आपस में जुी है। प्लेट C,120 वोल्ट की बैटरी के धनायन से जुड़ी है। बैटरी का ऋणायन भूसम्पर्कित है। ज्ञात करो–
(i) संयोजन की संयुक्त धारिता
(ii) इसमें संग्रहित ऊजा **[REE – 96, 2]**

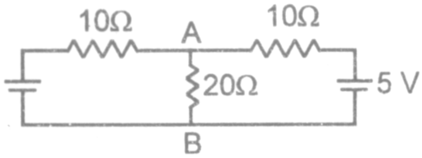
7. क्षेत्रफल A तथा प्लेटो के मध्य दूरी d वाले समान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता की गणाना कीजिए जब उसे परावैद्युत नियतांक जो निम्न प्रकार परिवर्तित होता ळें **[REE 2000, 6]**

$$K(x) = 1+\frac{\beta x}{\varepsilon_0} \quad 0 < x < \frac{d}{2}; \qquad K(x) = 1+\frac{\beta}{\varepsilon_0}(d-x) \quad \frac{d}{2} < x < d.$$

से भर दिया जाता है। इ के किस मान के लिए संधारित्र की धारिता बिना परावैद्युत पदार्थ संधारित्र की धरिता की दुगुनी होगी।

8. सीमित धारिता C के विलगित चालक के विभव व समय के मध्य ग्राफ खींचिये, यदि इसका आवेश सूत्र $Q = (\alpha t = Q_0)$ कूलॉम के अनुसार परिवर्तित होता है। जहां Q_0 व α धनात्मक नियतांक है।

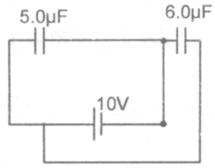
9. (a) दिखाये गये चित्र में 20 Ω प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिये



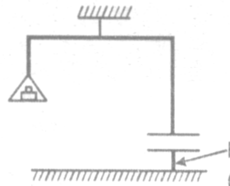
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(b) यदि $4\mu F$ धारिता का एक संधारित्र बिन्दु A व B के मध्य जोड़ा जाये तो इसमें स्थायी अवस्था में संग्रही स्थैतिज वैद्युत ऊर्जा क्या होगी?

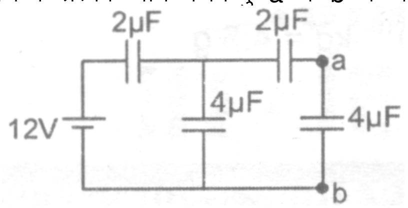
10. (i) चित्र में दर्शायी व्यवस्था में बैटरी द्वारा दिया गया आवेश ज्ञात कीजिये। यदि प्रारम्भ में संधारित्र अनोवशित हो।
(ii) प्रत्येक संधारित्र पर आवेश ज्ञात कीजिये



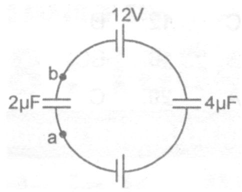
11. समान्तर पट्ट संधारित्र की निचली एक दृढ़ छड़ के सहारे स्थित है। ऊपरी प्लेट एक तुला के एक छोर से लटकी है। दोनों प्लेटें एक पतले तार द्वारा जोड़ी जाती है एवं फिर अलग कर दी जाती है। इस समय तुला संतुलित है। अब एक विभवान्तर $V = 5000$ वोल्ट का विभवान्तर प्लेटों पर आरोपित किया जाता है प्लेटों के मध्य दूरी $d = 5mm$ और प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल $A = 100\,cm^2$ हैं तो तुला को संतुलित रखने के लिये आवश्यक अतिरिक्त द्रव्यमान ज्ञात कीजिए। प्लेटों के अतिरिक्त सभी तत्व द्रव्यमानहीन व अचालक है।



12. चित्र के प्रत्येक भाग में बिन्दु a व b के मध्य विभवानतर $V_a - V_b$ ज्ञात करो।

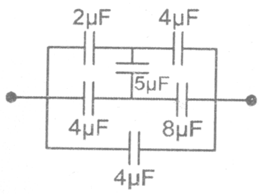


(a)

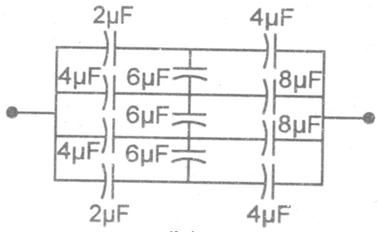


(b)

13. चित्र में दर्शाये संयोजनो में चिन्हित बिन्दुओं के मध्य तुल्य धारिता कीजिए।

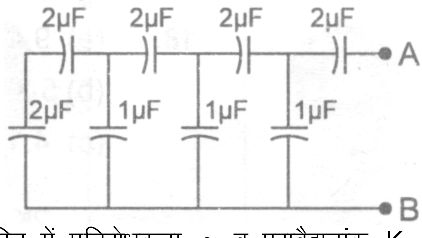


(a)



(b)

14. चित्र में दर्शाये संयोजन की A व B के मध्य तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए।

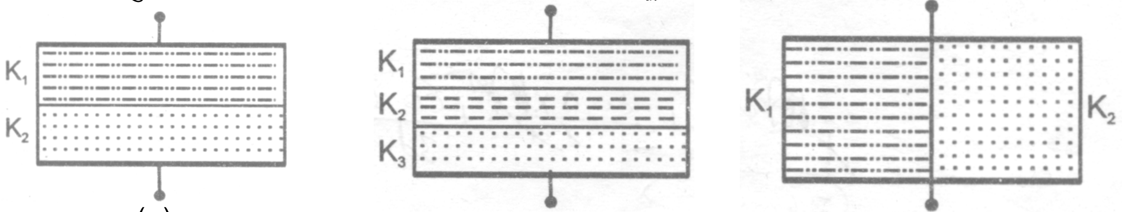


15. एक समान्तर पट्ट संधारित्र में प्रतिरोधकता ρ व परावैद्युतांक K का परावैद्युत पदार्थ भरा जाता है। संधारित्र आवेशित किया जाता है व आवेशन स्रोत से अलग कर दिया जाता है। संधारित्र धीरे–धीरे परावैद्युत पदार्थ द्वारा निरावेशित होता है। यह दर्शाइये कि निरावेशन का समय नियतांक सभी ज्यामितिय प्राचलों जैसे प्लेटों का क्षेत्रफल या प्लेटों के मध्य दूरी से स्वतंत्र है। यह समय नियतांक ज्ञात कीजिए।

16. एक समान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता 100 pF प्लेट क्षेत्रफल $100\,cm^2$ प्लेटों के मध्य सम्पूर्ण स्थान में परावैद्युत पदार्थ अभ्रक भरा है तथा विभवान्तर 50 वोल्ट है। गणना करो–
(A) माइका में E
(b) प्लेटों पर मुक्त आवेश और
(c) प्रेरित पृष्ठीय आवेश (माइका का $K = 6$)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

17. चित्र में दर्शाये संधारित्रों की धारिता ज्ञात कीजिए। प्लेटों का क्षेत्रफल A है व उनके मध्य दूरी d है। चित्र के प्रत्येक भाग में विभिन्न परावैद्युत प्लेटों की मोटाई समान है एवं प्लेटों के मध्य सम्पूर्ण रिक्त स्थान परावैद्युत प्लेटों से भरा है।



(a) (b) (c)

Answers

MQB

PART-1

1.	B	**2.**	BC	**3.**	C	**4.**	A
5.	C	**6.**	C	**7.**	C	**8.**	C
9.	B	**10.**	C	**11.**	C	**2.**	D
13.	B	**14.**	A	**15.**	B	**16.**	BC
17.	A	**18.**	C	**19.**	A	**20.**	C
21.	A						

PART-II

1. (a) $2400\mu C$ $1200\mu C$ (b) $1200\mu C$
(c) $14.4 mJ$ (d) $21.6 mJ$
(e) 7.2 mJ

2. पहले पर $420\mu C$ दूसरे पर $180\mu C$ शेष तीनों पर $60\mu C$

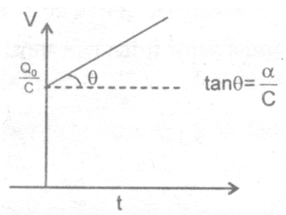
3. $\frac{10}{3}\times 10^{-4} C$ 4. $\frac{CK_1K_2}{(K_2-K_1)}\ell n\frac{K_2}{K_1}$

5. $\frac{5}{2}J, \frac{U_{\text{प्रारम्भिक}}}{U_{\text{अंन्तिम}}} = \frac{5}{2.5} = 2$

6. (i) 17pF (ii) 122.4 nJ

7. $\beta d = \varepsilon_0 \ell n\left(1+\frac{\beta}{2\varepsilon_0}\right), C = \frac{\varepsilon_{0A\beta}}{2\ell n\left(1+\frac{\beta d}{2\varepsilon_0}\right)}$

8.



9. (a) $\frac{1}{5}A$ (b) $32\mu J$

10. (i) $110\mu C$ (ii) $Q_{6\mu F} = 60\mu C, Q_{5\mu F} = 50\mu C$

11. $\frac{\varepsilon_0}{2g}\times 10^{10} kg = 4.5 g$

12. (a) $\frac{12}{11}A$ (b) -8V

13. (a) $8\mu F$ (b) $8\mu F$

14. $1\mu F$

15. $\frac{1}{50} = 0.02 V$

16. $q = \varepsilon C(1-e^{t'rc}),\ C = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$

17. $\varepsilon_0 \rho K$

18. (a) 9.4Kv/m
(b) $5\times 10^{-9} C$
(c) $4.1\times 10^{-9} C$

19. (a) $\frac{2K_1K_2\varepsilon_0 A}{d(K_1+K_2)}$
(b) $\frac{3\varepsilon_0 A k_1 k_2 k_3}{d(K_1K_2+K_2K_3+K_3K_1)}$
(c) $\frac{\varepsilon_0 A}{2d}(K_1+K_2)$