

CHAPTER 2

विद्युत का मूल (BASIC OF ELECTRICITY)

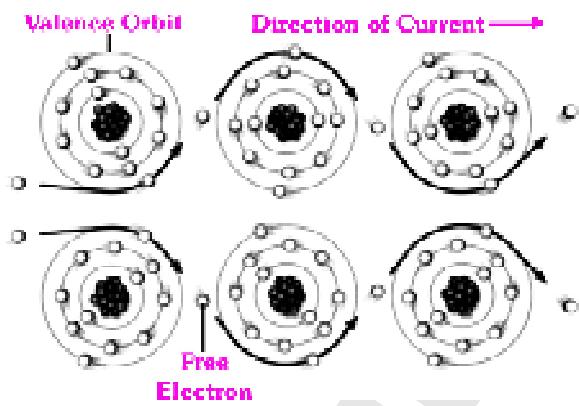
परमाणु (Atom) :

किसी पदार्थ का वह छोटा से छोटा कण जो रासायनिक क्रियाओं में भाग ले सके अथवा रासायनिक क्रियाओं के द्वारा पृथक् किया जा सके उसे परमाणु कहते हैं।

- यह प्रकृति में स्वतंत्र रूप से विद्यमान नहीं रहता है।
- यह मुख्यतः प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन से बना होता है।
- प्रोटॉन न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन ये प्रकृति के मूल कण माने जाते हैं।
- प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन, परमाणु के नाभिक में विद्यमान रहते हैं जो परमाणु का केन्द्रिय सघन भाग है।
- प्रोटॉन पर $+ 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम का आवेश होता है।
- न्यूट्रॉन आवेशहीन होता है।
- इलेक्ट्रॉन पर $- 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम का आवेश होता है।

मुक्त इलेक्ट्रॉन्स (Free Electrons) :

- अधिकांश धातुओं की अंतिम कक्षा में केवल एक या दो इलेक्ट्रॉन्स होते हैं जिन्हें मुक्त इलेक्ट्रॉन्स कहा जाता है।



- नाभिक से दूर होने के कारण ये लगभग मुक्त अवस्था में होता है। इसलिए मुक्त इलेक्ट्रॉन्स कहते हैं:
- मुक्त इलेक्ट्रॉन्स के कारण ही आवेश चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक पहुँचता है।
- ठोस धातु के तार में विद्युत धारा का प्रवाह मुक्त इलेक्ट्रॉन्स के कारण होता है जबकि वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह आयन के कारण होता है।

आवेश (Charge) :

- यह किसी पदार्थ का वह गुण जिसके कारण कोई वस्तु वैद्युत आकर्षण या विकर्षण का अनुभव करती है।
- आवेश का S.I. मात्रक कूलॉम (Coulomb) होता है। C.G.S. मात्रक state coulomb होता है। इसे 'C' से प्रदर्शित करते हैं।
 - आवेश का मात्रक Ampere-Second भी होता है।

- आवेश के लिए धन और ऋण शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम बैंजामिन फ्रैंकिलिन ने किया था।
- वस्तुओं को आवेशित करने की प्रक्रिया सर्वप्रथम "थेल्स" ने बताई थी।
- थेल्स के अनुसार जब काँच के टुकड़े को रेशम के कपड़े से रगड़ा जाता है तो काँच का टुकड़ा इलेक्ट्रॉन त्वाग करने के कारण धनावेशित हो जाता है तथा रेशम का कपड़ा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने के कारण ऋणावेशित हो जाता है।
- इनके अनुसार,

$$Q = ne$$

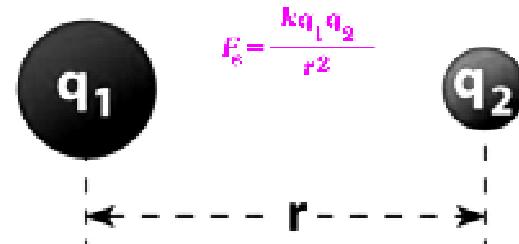
जहाँ Q = उत्पन्न आवेश

n = त्वाग या ग्रहण किये गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या

e = इलेक्ट्रॉन का आवेश

कूलॉम का नियम (Coulomb's law) :

अगर कोई दो आवेश q_1 तथा q_2 एक दूसरे से r दूरी पर हों तो उनके बीच कार्य करने वाला वैद्युत आकर्षण बल उनके आवेशों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है अर्थात्



$$F \propto q_1 q_2 \quad \text{(i)}$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \quad \text{(ii)}$$

समीकरण (i) और (ii) से,

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{चैंकि } K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

$$\therefore F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{जहाँ } \epsilon_0 \text{ निर्वात की परम वैद्युतशीलता है।}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ है। } \frac{C^2}{N \cdot m^2} \text{ या } \frac{F}{m}$$

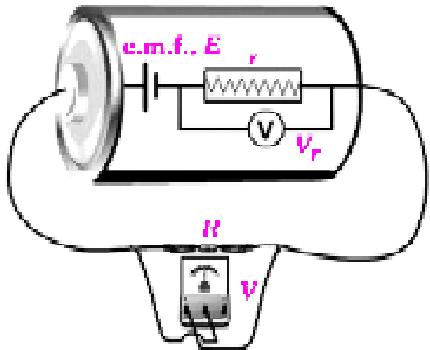
$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

- इस सूत्र के द्वारा चुम्बकीय ध्रुवों के बीच का बल भी ज्ञात किया जाता है।

विद्युत वाहक बल (Electro Motive Force) [EMF] :

- किसी चालक पदार्थ में से विद्युत धारा को एक सिरे से दूसरे सिरे तक प्रवाहित करने वाला बल, विद्युत वाहक बल कहलाता है।

- यह सेल, बैट्री जनरेटर आदि से प्राप्त किया जाता है।
- इसका मात्रक "वोल्ट" है।
- इसे V से सूचित किया जाता है।



■ विभव (Potential) :

- एकांक आवेश को अनंत से किसी बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विभव कहलाता है।

$$V = \frac{W}{q}$$

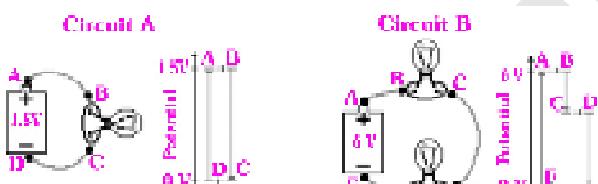
- इसका मात्रक J/C या वोल्ट होता है।

नोट-

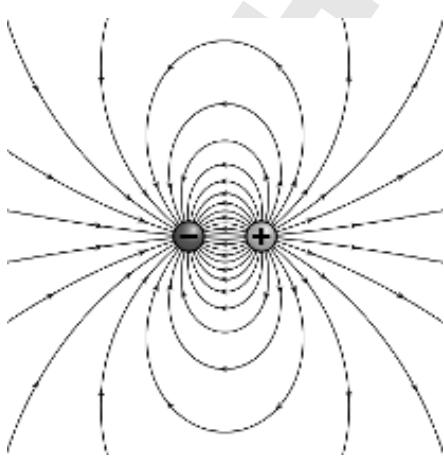
- परिपथ में धारा का प्रवाह शून्य होने पर विभवान्तर का मान शून्य हो जाता है।

■ विभवान्तर (Potential Difference) :

- जब किसी चालक में से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो उसके सिरों के विभवों में कुछ अंतर पैदा हो जाता है जिसे विभवान्तर कहते हैं।



■ विद्युतीय क्षेत्र (Electric Field) :



- किसी आवेश या आवेशों के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें कोई दूसरा आवेश अपने पर एक बल का अनुभव करता है, विद्युतीय क्षेत्र कहलाता है।

- सघन विद्युतीय क्षेत्र के लिए सघन तथा विरल विद्युतीय क्षेत्र के लिए विरल बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।
- एक समान विद्युतीय क्षेत्र के लिए एक समान बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।

■ विद्युतीय बल रेखाएँ (Electric Lines of Force) :

- किसी आवेश के चारों ओर के विद्युतीय क्षेत्र को दिखाने वाली बल रेखाएँ विद्युतीय बल रेखाएँ कहलाती हैं।
- यह रेखाएँ काल्पनिक होती हैं।

■ विद्युतीय बल रेखाओं के गुण :

- विद्युतीय बल रेखाएँ धनावेश से शुरू होकर ऋणावेश पर खत्म होती हैं।
- ये रेखाएँ एक दूसरे को नहीं काटती क्योंकि काटे गए बिन्दु पर विद्युतीय क्षेत्र की दो दिशा होगी, जो संभव नहीं है।
- सघन विद्युतीय क्षेत्र के लिए सघन तथा विरल विद्युतीय क्षेत्र के लिए विरल बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।
- एक समान विद्युतीय क्षेत्र के लिए एक समान बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।

■ विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Electric Field) :

- यदि किसी विद्युतीय क्षेत्र में किसी बिन्दु पर 'q' आवेश पर 'F' बल लगता है, तो उस बिन्दु पर विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता $E = \frac{F}{q}$ होती है।

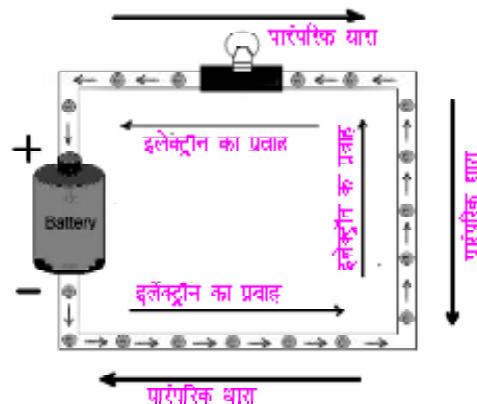
- विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता का S.I. मात्रक N/C या NC^{-1} है।
- यह एक सदिश राशि है।
- किसी खोखले चालक के अंदर विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता शून्य हो जाती है। क्योंकि उसके अंदर का माध्यम हवा है। इसलिए विजली चमकते समय कार के खिड़की और दरवाजे बंद कर लिए जाते हैं।
- साकून के बूलबूले को घन या ऋण आवेश देने पर उसका आकार बढ़ जाता है।

■ विद्युत धारा (Electric Current) :

- किसी तत्व या पदार्थ में से इलेक्ट्रॉन का प्रवाह विद्युत धारा कहलाता है। या आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। अर्थात्

$$I = \frac{Q}{t}$$

- इसका S.I. मात्रक Ampere (Col/s) होता है।
- यदि किसी बिन्दु से एक सेकेण्ड में 6.28×10^{18} इलेक्ट्रॉन्स प्रवाहित हो जाए तो विद्युत धारा का मान 1 A होता है।
- विद्युत धारा का वेग प्रकाश के समान $3 \times 10^8 m/s$ होता है।
- विद्युत धारा एक अदिश राशि है क्योंकि यह सदिश के जोड़ नियमों का पालन नहीं करता।



- विद्युत धारा हमेशा बंद परिपथ में प्रवाहित होता है।
 - विद्युत धारा हमेशा निम्न प्रतिरोध का मार्ग चुनता है।
 - इलेक्ट्रॉन्स का बहाव हमेशा ऋणवस्तु से धन वस्तु की ओर होता है।
- ओम का नियम (Ohm's Law) :**
- अगर सभी स्थितियाँ नियत रहे तो किसी चालक में voltage उसमें प्रवाहित धारा के समानुपाती होता है।
- अर्थात्

$$V \propto I$$

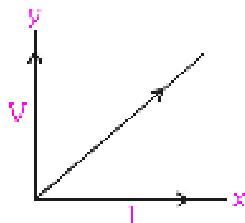
or, $V = IR$

जहाँ R एक नियतांक है जो उस चालक का प्रतिरोध है।

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}} = \text{ohm} (\Omega)$$

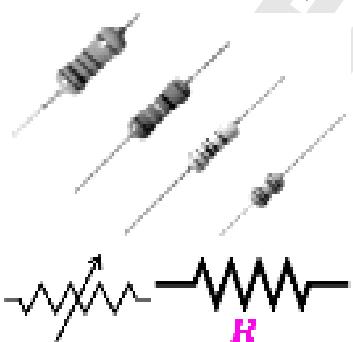
नोट-

- प्रतिरोध, संधारित्र, प्रेरकत्व पर ही ohm's law लागू होता है।
 - ओम का नियम रेखीय और द्विमात्मक परिपथ में काम करता है।
 - ओम का नियम AC और DC दोनों में कार्य करता है।
 - A.C. के लिए सिर्फ R के स्थान पर प्रतिबाधा (Z) हो जाता है।
- ओम के नियम का ग्राफ़
- $V = IR$



प्रतिरोध (Resistance) :

- पदार्थों का वह स्वभाविक गुण जिसके कारण वह अपने में से होने वाले विद्युत धारा प्रवाह का विरोध करे, प्रतिरोध कहलाता है।
- प्रतिरोध का प्रतीक R है।
- प्रतिरोध का मात्रक ओम (Ω) होता है।
- प्रतिरोध का आकार शक्ति पर निर्भर करता है, प्रतिरोध पर नहीं।

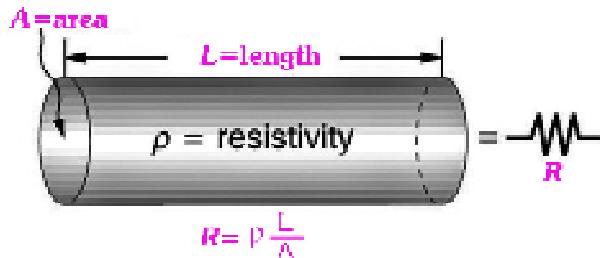


चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक :-

- (i) **तापमान (Temperature)**
- तापमान बढ़ने से चालक का प्रतिरोध बढ़ता है तथा घटने से घटता है।
- (ii) **पदार्थ की प्रकृति (Nature of substance)**
- अलग-अलग धातुओं के तार का प्रतिरोध अलग-अलग होता है।
- (iii) **लम्बाई (Length)**
- चालक तार की लम्बाई बढ़ने से प्रतिरोध बढ़ता है और घटने से घटता है। अर्थात् $R \propto l$ — (i)

(iv) अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल (Cross Sectional Area)

- अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के घटने से उस चालक का प्रतिरोध बढ़ता है और बढ़ने से प्रतिरोध घटता है।



अर्थात् $R \propto \frac{l}{A}$ — (ii)

समीकरण (i) और (ii) से,

$$R \propto \frac{l}{A}$$

or, $R = \rho \frac{l}{A}$

जहाँ ρ (Rho) चालक का प्रतिरोधकता है।

विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता (ρ) :

- इसे ρ से सूचित करते हैं।
- विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक Ωm होता है।

$$\bullet R = \frac{\rho l}{A} \quad \rho = \frac{\Omega m^2}{m} = \Omega m$$

$$\bullet \rho = \frac{RA}{l}$$

चालकता (Conductance) :

- पदार्थों का वह गुण जो विद्युत धारा प्रवाह में सुगमता प्रदान करता है चालकता कहलाता है।
- इसे G से सूचित करते हैं।
- किसी पदार्थ की चालकता उसके प्रतिरोधकता का व्युक्तमानुपाती होता है।
- ताप बढ़ने से प्रतिरोध का मान बढ़ता है, चालकता घटती है।

$$G = \frac{1}{R}$$

चालकता का S.I. मात्रक $\Omega^{-1}/\text{mho}/\text{siemen}$

विशिष्ट चालकता (Specific Conductance)

- विशिष्ट चालकता, विशिष्ट प्रतिरोधकता का व्युक्तम होता है।
- इसे σ (Sigma) से सूचित करते हैं।

अर्थात् $\sigma = \frac{1}{\rho}$

- σ का S.I. मात्रक $\Omega^{-1}/\text{m}^{-1}$ or $\text{mho}\cdot\text{m}^{-1}$

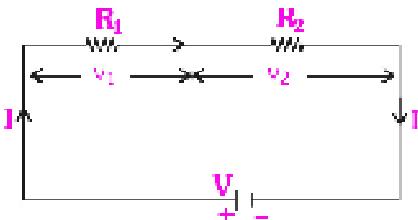
नोट : अगर किसी चालक तार की लम्बाई x गुना कर दिया जाय तो प्रतिरोध x गुना हो जायेगा तथा अगर खींच कर x गुना कर दिया जाय तो प्रतिरोध x^2 गुना हो जायेगा।

प्रतिरोधों का समूहन (Combination of Resistances) :

- प्रतिरोधों का दो तरीके से समूहन किया जाता है—
 - श्रेणी क्रम (Series)
 - समानांतर क्रम (Parallel)

(i) श्रेणी क्रम समूहन (Series Combination) :

- इसमें पहले प्रतिरोध का दूसरा सिरा दूसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से तथा दूसरा प्रतिरोध का दूसरा सिरा तीसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से जुड़ा होता है और यही क्रम आगे तक रहता है।

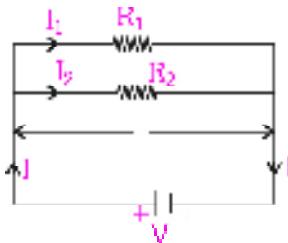


$$R = R_1 + R_2$$

- इसमें धारा समान तथा voltage भिन्न-भिन्न होता है। यह ओम के नियम के अनुसार होता है।

(ii) समानांतर क्रम समूहन (Parallel Combination)

- इस समूहन में सभी प्रतिरोध का पहला सिरा एक साथ तथा दूसरा सिरा एक साथ जुड़ा होता है।



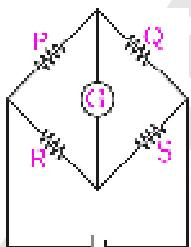
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\text{or, } R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

- इसमें voltage समान तथा विद्युत धारा भिन्न-भिन्न होता है।

■ ह्वीटस्टोन सेतु (Wheatstone Bridge) :

- यह एक अज्ञात प्रतिरोध को ज्ञात करने की युक्ति है—



- अगर गैलवेनोमीटर से प्रवाहित धारा का मान शून्य होगा तो सेतु संतुलन में होगा।
- इस परिस्थिति में

$$\frac{P}{R} = \frac{Q}{S} \quad \text{या} \quad \frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

■ शक्ति (Power) :

- एकांक समय में खर्च की गई ऊर्जा को शक्ति कहते हैं

$$P = VI$$

चौंक, $V = IR$

$$\therefore P = I^2 R$$

चौंक, $I = \frac{V}{R}$

$$\therefore P = \frac{V^2}{R}$$

- इसका S.I. मात्रक watt (W) होता है।

1 अश्व शक्ति = 746 watts

1 मीट्रिक अश्व शक्ति = 735.5 watts

अश्व शक्ति और kWh में संबंध है।

1 kWh = 1.34 H.P

■ धारिता (Capacity) :

- किसी चालक की धारिता उस चालक में विभव को एकांक से बढ़ाने के लिए आवश्यक आवेश की मात्रा है।

- यदि किसी चालक को Q आवेश देने से उसका विभव V से बढ़ता है।

$$\text{or, } C = \frac{q}{v} \quad \text{जहाँ } C \text{ एक नियतांक है जिसे चालक की धारिता कहते हैं।}$$

- इसका S.I. मात्रक $C \text{ volt}^{-1}$

यह एक अदिश राशि है।

इसका व्यवहारिक मात्रक μF है।

$1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$

गोलाकार चालक की त्रिज्या बढ़ाने से धारिता बढ़ती है तथा त्रिज्या घटाने से धारिता घटती है।

$$C = 4\pi\epsilon_0 r$$

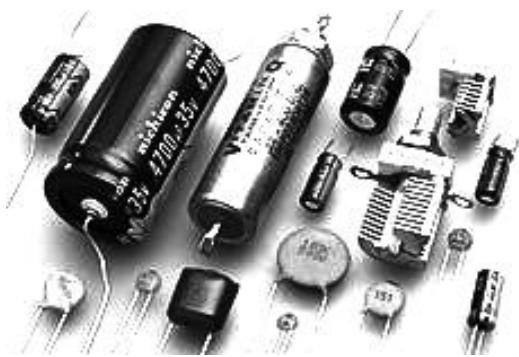
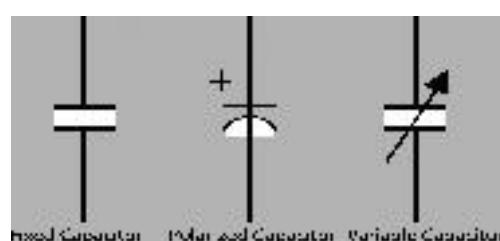
- गणना करने पर पृथ्वी की धारिता $711 \mu\text{F}$ आता है जबकि वास्तविक रूप से पृथ्वी की धारिता अनंत होती है।

■ संधारित्र (Capacitor) :

- यह एक ऐसी व्यवस्था है जिसके द्वारा आवेश की उपयुक्त मात्रा को एकत्रित किया जा सकता है।

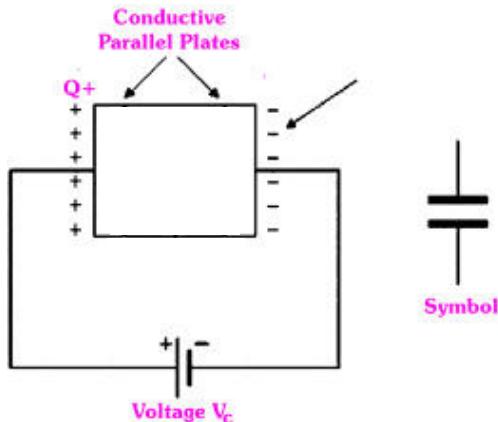
- संधारित्र AC तथा DC दोनों पर कार्य करता है।

- यह DC को रोकता है तथा AC को प्रवाहित करता है।



■ समानांतर प्लेट संधारित्र (Parallel Plate Capacitor) :

- इसमें समान धातु के समान क्षेत्रफल के दो प्लेट एक दूसरे से d दूरी पर खेल जाते हैं।

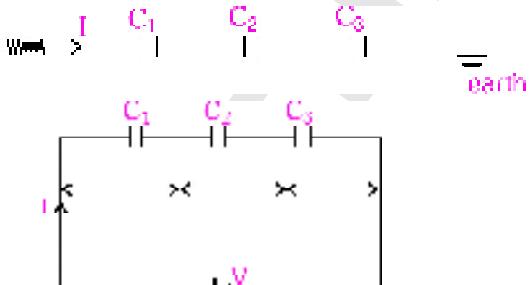


- धारिता $C_{\text{हवा}} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

- कोपेसिटर विद्युत स्थैतिक क्षेत्र में ऊर्जा संचित रखता है।
- संधारित्र की धारिता निम्न तथ्यों पर निर्भर करती है:-
 - संधारित्र के सतहों के क्षेत्रफल पर (A)
 - संधारित्र के दोनों प्लेट की बीच की दूरी पर (d)
 - दोनों प्लेटों के बीच के माध्यम पर (ϵ_0)

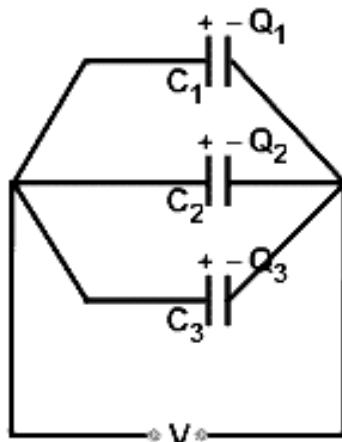
■ संधारित्रों का समूहन (Combination of Capacitors) :

- संधारित्रों का समूहन दो प्रकार से किया जाता है।
 - श्रेणी क्रम (series)
 - समानांतर क्रम (Parallel)
- श्रेणी क्रम
 - इस क्रम में पहले संधारित्र का दूसरा सिरा दूसरे संधारित्र के पहले सिरे से तथा दूसरे संधारित्र का दूसरा सिरा तीसरे संधारित्र के पहले सिरे से जुड़ा होता है और यही क्रम आगे भी जारी रहता है।



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

- इस प्रकार के समूहन में धारा समान तथा voltage अलग-अलग होता है।
- (ii) समानांतर क्रम
- इस प्रकार के समूहन में प्रत्येक संधारित्र का पहला सिरा एक साथ तथा दूसरा सिरा एक साथ जुड़ा होता है।

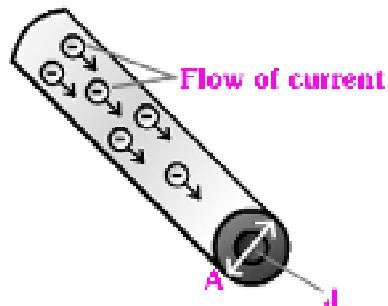


$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

- इस तरह के समूहन धारा का मान अलग-अलग होता है जबकि वोल्टता समान रहती है।

■ धारा घनत्व (Current Density) :

- किसी चालक तार के अनुप्रस्थ काट के एकांक क्षेत्रफल से प्रवाहित धारा, धारा घनत्व कहलाता है।
- यह एक सरिश राशि है।



J=The flow of current over Cross Section area "A"

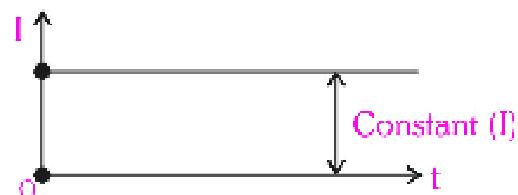
- इसको j से सूचित करते हैं यानि,

$$\vec{j} = \frac{I}{\text{अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल}} \quad \text{जहाँ } I = \text{प्रवाहित धारा}$$

- इसका मात्रक Ampere - m^{-2} होता है।

■ विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current) :

- ये दो प्रकार के होते हैं :
 (i) दिस्त धारा (Direct Current) DC
 (ii) ऐसी विद्युत धारा जिसमें धारा और दिशा का मान नियत रहे, दिस्त धारा (DC) कहलाती है।



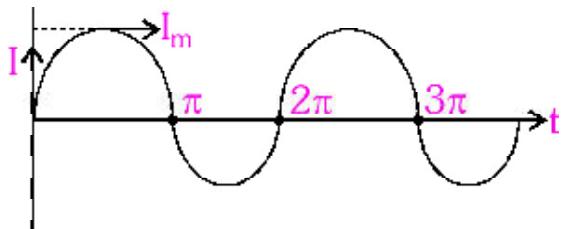
- ये धारा सेल, बैटरी, जनरेटर आदि से प्राप्त की जाती है।

उपयोग

- (क) इलेक्ट्रोप्लेटिंग (Electro-Plating) में
- (ख) आर्क वेल्डिंग (Arc-welding) में
- (ग) बैटरी चार्जिंग (Battery-charging) में
- (घ) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के प्रचालन में इत्यादि

(ii) प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current) AC

- ऐसी विद्युत धारा जिसमें धारा और दिशा का मान एक नियत दर पर परिवर्तित होते रहते हैं; प्रत्यावर्ती धारा कहलाती है। (AC)



- ये धारा Alternator से प्राप्त की जाती है। (एसी० जनिन्ट्र)

उपयोग

- (क) घरेलू उपयोग (Domestic Applications)
- (ख) औद्योगिक क्षेत्र में (Industrial field)
- (ग) प्रकाश उष्मा, ठंडक, यांत्रिक ऊर्जा प्रदान करने वाले उपकरणों को प्रचालित करने में।

■ AC तथा DC में अंतर :

AC	DC
1. AC के साथ विद्युत लेपन, Battery charging जैसी प्रक्रिया नहीं कर सकते हैं।	1. DC की सहायता से विद्युत लेपन, Battery charging की जा सकती है।
2. AC को दूर तक भेजना सुविधा जनक है क्योंकि इसमें ऊर्जा हास कम होता है।	2. DC को दूर तक भेजना सुविधाजनक नहीं है क्योंकि इसे ऊर्जा हास अधिक होता है।
3. इसका परिमाण और दिशा समय के साथ बदलता है।	3. इसका परिमाण और दिशा समय के साथ नहीं बदलता है।
4. आवृत्ति 50 Hz होती है तथा इसमें परिवर्तन की छूट $\pm 3\%$ है।	4. DC की आवृत्ति 0 Hz होती है।
5. एक पूरे चक्र के लिए AC का औसत मान शून्य (0) होता है।	5. DC का औसत मान मूल मान के बराबर होता है।
6. चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित Ammeter एवं Voltmeter से AC को नहीं मापा जा सकता है। क्योंकि इससे AC का मान शून्य (0) ज्ञात होता है।	6. चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित Ammeter एवं Voltmeter से DC मापा जा सकता है जो उसका वास्तविक मान दर्शाता है।
7. AC को मापने के लिए तप्त तार (Red hot wire) Ammeter का प्रयोग होता है जो उपरके RMS मान को दर्शाता है।	7. Red hot wire एवं Ammeter से D.C भी मापा जा सकता है जो उसका वास्तविक मान दर्शाता है।
8. AC को Battery में संचयित नहीं कर सकते हैं।	8. DC को Battery में संचयित कर सकते हैं।
9. AC के साथ Transformer का उपयोग होता है।	9. DC के साथ Transformer का प्रयोग नहीं होता है।
10. AC को DC में बदलने के लिए Rectifier (दिष्टकारी) या ऋजुकारी का प्रयोग किया जाता है।	10. DC को AC में बदलने के लिए Inverter का प्रयोग किया जाता है।

■ विद्युत धारा के प्रभाव (Effects of Electric Current) :

(i) ऊर्जीय प्रभाव (Heating Effect)

- इस प्रभाव के अनुसार जब किसी चालक तार से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो उससे ऊर्जा उत्पन्न होती है इसे विद्युत धारा का ऊर्जीय प्रभाव कहते हैं।
- इसकी खोज जूल (Joule) ने की थी।
- इस प्रभाव के अनुसार,

$$H = I^2 R t$$

जहाँ H = उत्पन्न ऊर्जा (J)

I = धारा (A)

R = प्रतिरोध (Ω)

t = time (second)

$$H = P t, \text{ जहाँ } P = \text{Power है।}$$

$$H = \frac{V^2 t}{R}, \text{ जहाँ } V = \text{Voltage है।}$$

$$H = V I t$$

- इसकी खोज जूल ने को थी इसलिए इसे “जूल का प्रभाव” के नाम से भी जानते हैं।

- 1 बोर्ड ऑफ ट्रेड यूनिट (BTU) 36×10^5 जूल के बराबर होता है।

■ ऊर्जीय प्रभाव पर आधारित उपकरण :

(क) विद्युत प्रेस (Electric Iron)

(ख) हीटर (Heater)

(ग) बल्ब (Bulb)

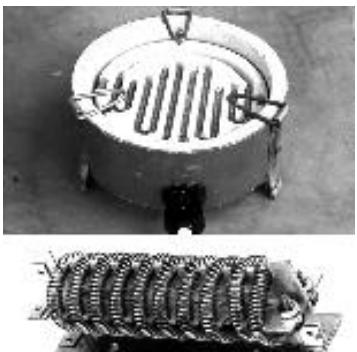
(क) विद्युत प्रेस (Electric Iron) :



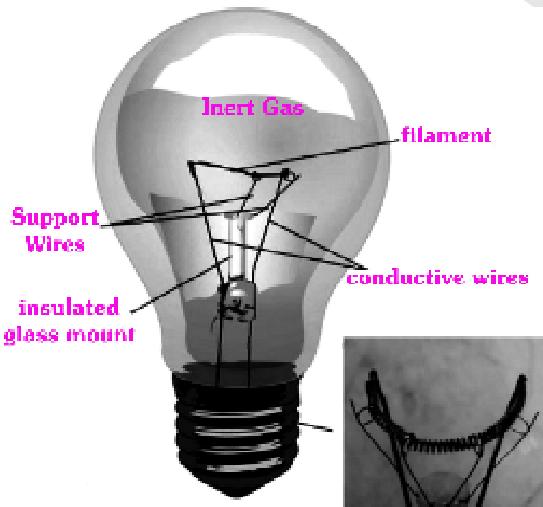
- इसमें अभ्रक का एक प्लेट होता है जो ऊर्जा का सुचालक किंतु विद्युत का कुचालक होता है।

- जिस पर नाइक्रोम (निकिल + क्रोमियम) की एक कुण्डली होती है जब इससे विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो यह गर्म हो जाती है।

- नाइक्रोम का प्रतिरोधकता और गलनांक उच्च होता है।
- (ख) हीटर (Heater) :



- इसमें चीनी मिट्टी का एक प्लेट लगा होता है जो ऊष्मा एवं विद्युत दोनों का कुचालक होता है।
- इस प्लेट पर Nichrome (Ni + Cr) की बनी मिश्रधातु की एक कुण्डली होती है।
- (ग) बल्ब (Bulb) :
- इसमें काँच का एक बर्तन होता है जिसमें टंगस्टन धातु (W) का बना filament होता है। इस तंतु का गलनांक एवं प्रतिरोध उच्च होता है परंतु यह उच्च तापमान पर ऑक्सीकृत हो जाता है। इसलिए पहले बल्ब में निर्वात रखा जाता था। परंतु निर्वात में ऊष्मा का संचरण संवहन द्वारा नहीं हो पाने के कारण टंगस्टन पिघलकर वाष्णीकृत हो जाता है। इसी समस्या को दूर करने के लिए आजकल बल Nitrogen या Argon गैस भरी जाती है।
- फीलामेंट का तापमान 1500°C से 3000°C तक होता है।
- बल्ब में प्राथमिक रूप से विकीरण मध्य रूप से संवहन और अंतिम रूप से चालन होता है।
- बल्ब फुटने पर बाहर से अंदर हवा जाने के कारण आवाज करता है।
- कभी-कभी बल्ब का काँच काला हो जाता है टंगस्टन के ऑक्सीकृत हो जाने के कारण।



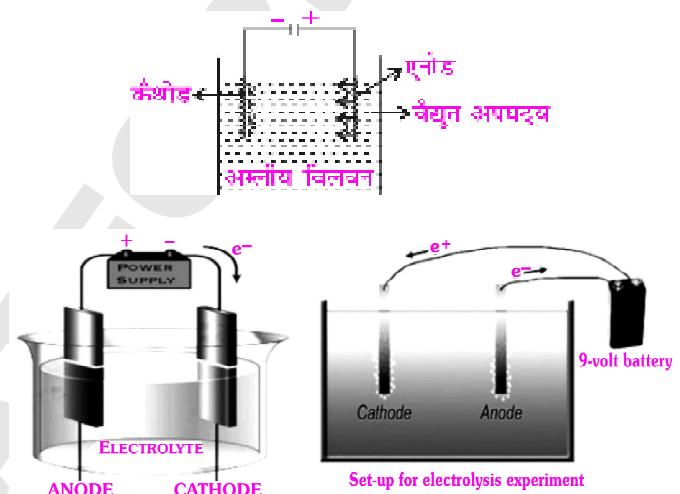
- टंगस्टन का गलनांक— 3380°C
- (ii) चुम्बकीय प्रभाव (Magnetic Effect)
- विद्युत धारावाही चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र पैदा हो जाता है। यह विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहलाता है।
- इसकी खोज H.C. Orsted ने किया था।

चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण :

- गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)
- आमीटर (Ammeter)
- वोल्टमीटर (Volt meter)
- विद्युत घण्टी (Electric Bell)
- पंखा (Fan)
- मोटर (Motor) इत्यादि

(iii) रासायनिक प्रभाव (Chemical effect)

- अम्लीय विलयनों में से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर विलयन में घुले पदार्थ अपने अवयवों में विभाजित हो जाते हैं। यह विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहलाता है।



- इसकी खोज माइकल फैराडे ने किया था।
- वैसा विलयन जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है वैद्युत अपघट्य कहलाता है। वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह Ions (धनायन एवं ऋणायन) के कारण होता है।
- तापमान बढ़ने पर वैद्युत अपघट्य का प्रतिरोध घटता है तथा चालकता बढ़ती है।
- जिस बर्तन में वैद्युत अपघटन की क्रिया होती है उसे वैद्युत अपघटनी सेल या Electrolytic cell या Voltameter कहते हैं।
- फैराडे का वैद्युत अपघटन का नियम :

- वैद्युत अपघटन की क्रिया में Cathode पर जमा धातु का द्रव्यमान (M) अपघट्य से प्रवाहित आवेश (Q) के समानुपाती होता है।

$$\therefore m \propto Q$$

$$\text{or, } m \propto It$$

$$\left[\because I = \frac{Q}{t} \right]$$

$$m = ZIt$$

जहाँ Z = धातु का विद्युत रासायनिक तुल्यांक

- इसका S.I. मात्रक Kg/Coulomb होता है।
- 1 फैराडे = 96500 Coulomb

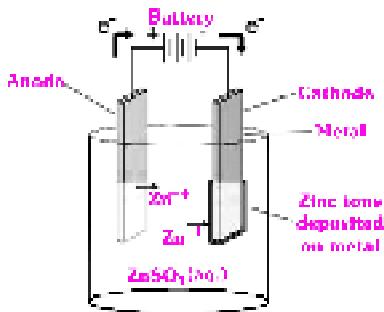
रासायनिक प्रभाव पर आधारित उपकरण :

- सेल (Cell)
- विद्युत लेपन (Electro plating)
- धातु निष्कर्षण (Metal extraction)

- (घ) विद्युत मुद्रण (Printing)

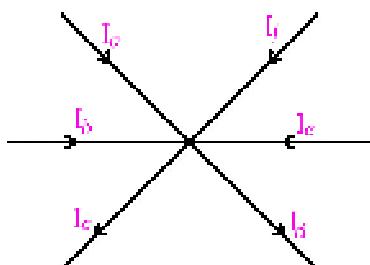
(ङ) सेल की ध्रुवता ज्ञात करने में

● विद्युत लेपन : जिस धारु का परत चढ़ाना होता है उसका एनोड (+) लेते हैं तथा जिस पर चढ़ाना होता है उसका कैथोड (-) लेते हैं। फिर इसी धारु का विद्युत अपघट्य भी लेते हैं। जब अपघट्य में विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो एनोड से धारु वैद्युत अपघटण से तथा अपघट्य से कैथोड पर जमा होता है। जबकि धारु Cathode पर जमा हो जाता है तथा Anode धीरे-धीरे पतला हो जाता है।



किरचॉफ का नियम (Kirchhoff's Law) :

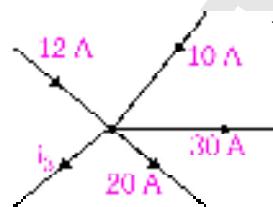
- **(i) प्रथम नियम (K.C.L/Junction Law/Node Law) :**
 - इस नियम के अनुसार किसी खुले परिपथ में या किसी विद्युत परिपथ के किसी भी संधि (Node) पर मिलने वाली समस्त धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है।
 - इसे बिन्दु नियम भी कहते हैं।
 - यह नियम आवेश/धारा के संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।



$$I_a + I_b + I_e + I_f = I_c + I_d$$

$$\boxed{I_a + I_b + I_e + I_f - (I_c + I_d) = 0}$$

Ex : में i_3 का मान क्या होगा ?



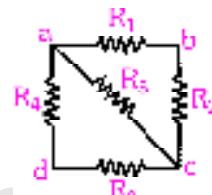
$$\text{Sol. } 12A + 10A + i_2 = 20A + 30A$$

$$i_2 = 50 - 22$$

$$i_2 = 28 \text{ A}$$

- (ii) द्वितीय नियम (K.V.L./loop law) : किसी बन्द परिपथ में या किसी विचुलित परिपथ में किसी भी बंद लूप (loop) पर मिलने वाली समस्त voltage का बीजगणितीय योग शून्य होता है।

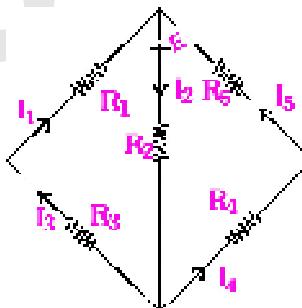
- यह ऊर्जा संरक्षण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।
 - Loop हमेशा बंद परिपथ होता है।
 - Mesh एक वैसा बंद परिपथ जिसके अन्दर कोई दूसरा बंद परिपथ नहीं हो उसे Mesh कहते हैं।
 - सारा Mesh, loop होगा लेकिन सारा loop, Mesh नहीं हो सकता।



उपरोक्त चित्र में

loop : abcda, abca, adca

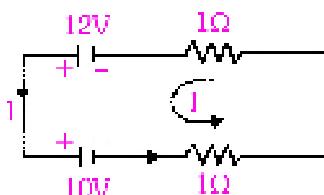
Mesh : abca, adca



$$I_1 \ R_1 + I_3 \ R_3 = I_4 \ R_4 + I_5 \ R_5 + I_2 \ R_2$$

- KVL विधि से विद्युत परिपथ को हल करने की विधि—
 - बैट्री में + से – की ओर चलते हैं तो बैट्री का Voltage (–) ऋणात्मक लेते हैं।
 - बैट्री में – से + की ओर चलते हैं तो Voltage (+) धनात्मक लेते हैं।
 - परिपथ में विद्युत धारा की दिशा में चलते हैं तो प्रतिरोध के परिटः Voltage (–) लेते हैं।

- Q.** एक 12 V emf और 1Ω के आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी का उपयोग एक 10 V emf और 1Ω के आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी को चार्ज करने में होता है। परिपथ में धारा होगी—



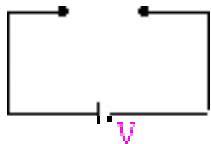
KVL Law से—

$$\begin{aligned} -10 \cdot -I \times 1 - I \times 1 + 12 &= 0 \\ \Rightarrow & \quad 2 - 2I = 0 \\ \Rightarrow & \quad -2I = -2 \\ \Rightarrow & \quad I = 1 \end{aligned}$$

- **नोट—गाँठ (Node)** : एक junction होता है जहाँ दो या दो से अधिक शाखाएँ जुड़ी होती हैं।

कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

- खुला परिपथ (Open circuit) :



$$\therefore V = IR$$

$$R = \frac{V}{I} \quad \frac{V}{0} = \infty$$

- खुला परिपथ में विद्युत धारा का मान शून्य होता है।
- खुला परिपथ में Voltage का मान शून्य नहीं होता है।
- खुला परिपथ में प्रतिरोध अनन्त (∞) होता है।
- $1 \text{ कूलॉम} = 6.25 \times 10^{18} \text{ electron}$
- $1 \text{ F} = 96500 \text{ Coulomb}$
- घरों में व्यय विद्युत ऊर्जा की माप :
- घरों में व्यय विद्युत ऊर्जा की माप किलोवाट घण्टा (या यूनिट) में की जाती है।

$$\text{व्यय विद्युत ऊर्जा (kWh में)} = \frac{\text{कुल शक्ति} \times \text{कुल समय}}{1000}$$

$$\text{या, व्यय विद्युत ऊर्जा} = \frac{\text{बोल्ट} \times \text{एम्पियर} \times \text{घण्टे}}{1000}$$

- Q. एक घर में 220 V, 40 वाट के 5 बल्ब लगे हैं। बल्ब 5 घण्टे प्रतिदिन की दर से 30 दिन जलते हैं। बल्बों द्वारा 1 माह में व्यय की गई यूनिट की संख्या बताइए—

$$\text{Sol. व्यय विद्युत ऊर्जा} = \frac{\text{कुल शक्ति} \times \text{कुल समय}}{1000}$$

$$= \frac{40 \times 5 \times 30 \times 5}{1000} = 30 \text{ kWh}$$

या, 30 Unit

- विद्युत परिपथों में निम्न रंगों द्वारा तार प्रदर्शित किये जाते हैं—

R → Red	Y → Yellow	} फेज
B → Blue	G → Green } भू-सम्पर्क	
B → Black → न्यूट्रल		
- उच्च वोल्टेज ट्रांसफ़िशन लाइन में सबसे ऊपर भू-संपर्कित चालक रहता है; इसके बाद फेज।

कुछ महत्वपूर्ण बातें

- किसी व्यक्ति को सुरक्षित रहने के लिए अधिकतम 9 mA विद्युत धारा उपयुक्त है।
- मानव शरीर का प्रतिरोध लगभग 1000Ω होता है।
- Kelvine ब्रैज से निम्न प्रतिरोध मापा जाता है।
- अगर दो तार समानांतर में एक ही दिशा में धारा प्रवाहित हो तो वे एक-दूसरे को आकर्षित करेंगे।
- जब दो प्रतिरोध को समानांतर में जोड़ा जाता है तो परिणामी प्रतिरोध निम्न प्रतिरोध से कम होता है।
- पानी में अगर सप्लाई के दो तारों को डाला जाय और दोनों तार के पास में बुलबुले बनते हैं तो वह सप्लाई D.C. है और यदि बुलबुले बने बिना पानी गर्म हो रहा है तो वह सप्लाई A.C. है।
- घरों में लगे उपकरण विद्युत सप्लाई के साथ समानांतर में लगे होते हैं। इसका एक कारण एकसमान voltage है।

Objective Questions

- न्यूट्रॉन पर आवेश होता है—

(A) धनात्मक	(B) ऋणात्मक
(C) आवेशहीन	(D) भिन्नात्मक
- विद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह किसके कारण से होता है ?

(A) मुक्त इलेक्ट्रॉन्स	(B) होल्स
(C) आयन	(D) न्यूट्रॉन
- जब काँच के टुकड़े को रेशम से र्घषण कराने पर रेशम होगा—

(A) धनावेशित	(B) ऋणावेशित
(C) आवेशहीन	(D) इनमें से कोई नहीं
- कूलम्ब के नियमानुसार, “दो आवेशों के बीच लगाने वाला बल”—

(A) दोनों आवेशों के गुणनफल के समानुपाती होता है।
(B) दोनों आवेशों के बीच की दूरी के वर्ग के व्युक्तमानुपाती होता है।
(C) निर्वात् की परमवैद्युतशीलता (ϵ_0) पर निर्भर करता है।
(D) उपरोक्त सभी
- विद्युतीय बल रेखाएँ खत्म होती हैं—

(A) धनावेश से शुरू होकर ऋणावेश पर
(B) ऋणावेश से शुरू होकर धनावेश पर
(C) अनियंत्रित
(D) इनमें से कोई नहीं
- किसी खोखले चालक के अंदर विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता होती है।

(A) इकाई	(B) शून्य
(C) समान	(D) असमान
- विद्युत धारा एक राशि है।

(A) सदिश	(B) अदिश
(C) कहा नहीं जा सकता	(D) कभी सदिश कभी अदिश
- निम्न में से कौन चालकता का मात्रक है—

(A) ओह्म	(B) फैराड
(C) साइमन	(D) हेनरी
- किसी L लम्बाई के चालक को आयतन में बिना परिवर्तन किये $3L$ कर दिया जाय तो उसका प्रतिरोध R हो जायेगा—

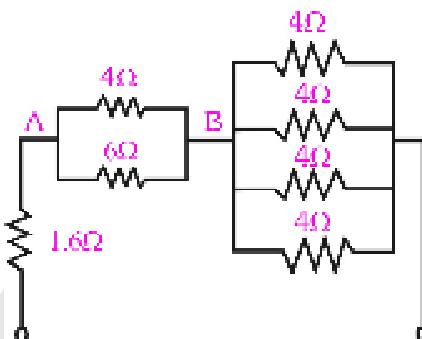
(A) दो गुना	(B) तीन गुना
(C) छः गुना	(D) नौ गुना
- प्रतिरोधों के समानांतर क्रम में जुड़े होने पर विभव तथा विद्युत धारा क्रमशः होती है—

(A) समान एवं भिन्न-भिन्न	(B) भिन्न-भिन्न एवं समान
(C) दोनों समान	(D) दोनों भिन्न-भिन्न

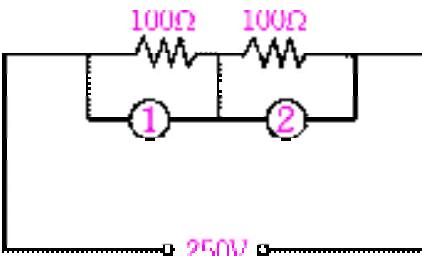
- 11.** हीटस्टोन से तु संतुलन में कहलायेगा जब गैल्वेनोमीटर से प्रवाहित धारा होगी—
 (A) इकाई (B) शून्य
 (C) अनंत (D) 0.8 A
- 12.** वास्तविक रूप से पृथ्वी की धारिता होती है—
 (A) इकाई (B) शून्य
 (C) $711 \mu\text{F}$ (D) अनंत
- 13.** संधारित्र कार्य करता है—
 (A) केवल AC पर
 (B) केवल DC पर
 (C) AC एवं DC दोनों पर
 (D) ना ही AC पर तथा ना ही DC पर
- 14.** संधारित्र की धारिता किन बातों पर निर्भर करती है ?
 (A) उसके सतहों के क्षेत्रफल पर
 (B) संधारित्र के दोनों प्लेटों के बीच की दूरी पर
 (C) दोनों प्लेटों के बीच के माध्यम पर
 (D) उपरोक्त सभी
- 15.** किसी वस्तु का परावैद्युत स्थिरांक हमेशा होता है—
 (A) 1 से कम (B) 1 से अधिक
 (C) 1 के बराबर (D) शून्य
- 16.** 1 बोर्ड ऑफ ट्रेड यूनिट किसके बराबर होता है ?
 (A) $3.6 \times 10^5 \text{ J}$ (B) $36 \times 10^5 \text{ J}$
 (C) $0.36 \times 10^5 \text{ J}$ (D) $36 \times 10^4 \text{ J}$
- 17.** निम्न में से कौन विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण है—
 (A) गैल्वेनोमीटर (B) विद्युत घण्टी
 (C) मोटर (D) उपरोक्त सभी
- 18.** एक आदर्श आमीटर का प्रतिरोध होता है—
 (A) शून्य (B) इकाई
 (C) अनंत (D) धारा पर निर्भर करता है
- 19.** किरचॉफ का प्रथम नियम किस राशि के संरक्षण पर आधारित है ?
 (A) संवेग (B) ऊर्जा
 (C) वोल्टता (D) विद्युत धारा
- 20.** गैल्वेनोमीटर को वोल्टमीटर में तब्दील करने के लिए जोड़ते हैं—
 (A) श्रेणी में निम्न प्रतिरोध (B) समानांतर में निम्न प्रतिरोध
 (C) श्रेणी में उच्च प्रतिरोध (D) समानांतर में उच्च प्रतिरोध
- 21.** सही संबंध बतायें—
 (A) धारिता = आवेश/विभव
 (B) धारिता = आवेश \times विभव
 (C) विभव = आवेश \times धारिता
 (D) आवेश = धारिता/विभव
- 22.** धारिता एक राशि है—
 (A) सदिश (B) अदिश
 (C) कहा नहीं जा सकता
 (D) कभी-कभी सदिश अन्यथा अदिश
- 23.** किसी चालक में चार्ज के गतिमान होने की दर को कहते हैं।
 (A) वोल्टेज (B) आवेश
 (C) विद्युत धारा (D) विभव
- 24.** वह बल, जो विद्युत को चलाता है, कहलाता है।
 (A) विद्युत धारा (B) प्रतिरोध
 (C) विद्युत बाहक बल (D) आवेश
- 25.** किसी बंद परिपथ में वोल्टेज और विद्युत धारा का अनुपात रहता है।
 (A) बदलता (B) समान
 (C) बढ़ता (D) घटता
- 26.** मीटर, जो विद्युत धारा मापता है, कहलाता है।
 (A) वोल्ट-मीटर (B) हाइड्रोमीटर
 (C) ओह्म-मीटर (D) अमीटर
- 27.** मीटर, जो वोल्टेज मापता है, कहलाता है।
 (A) टेकोमीटर (B) एपियर-मीटर
 (C) वोल्टमीटर (D) ओह्ममीटर
- 28.** मीटर, जो प्रतिरोध मापता है, कहलाता है।
 (A) अमीटर (B) टेकोमीटर
 (C) वोल्टमीटर (D) ओह्ममीटर
- 29.** प्रतिरोध का मात्रक है।
 (A) ओह्म (B) वोल्ट
 (C) एम्पियर (D) मिली वोल्ट
- 30.** लंबी संचारण लाइनों में वोल्टेज में मापी जाती है।
 (A) वोल्ट (B) माइक्रो वोल्ट
 (C) किलो वोल्ट (D) मिली वोल्ट
- 31.** चालक की लंबाई बढ़ने से प्रतिरोध।
 (A) घटता है (B) बढ़ता है
 (C) समान रहता है (D) शून्य हो जाता है
- 32.** चालक का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल बढ़ने से प्रतिरोध।
 (A) बढ़ता है (B) स्थिर रहता है
 (C) घटता है (D) शून्य हो जाता है
- 33.** चालक का विशिष्ट प्रतिरोध पर निर्भर करता है।
 (A) चालक की बनावट (पदार्थ)
 (B) चालक की लंबाई
 (C) चालक के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
 (D) चालक का प्रतिरोध
- 34.** 100V के विभवांतर पर किसी चालक में 6A की विद्युत धारा प्रवाहित होती है। खर्च हुई शक्ति होगी—
 (A) 600 W (B) 1.1 kW
 (C) 2000 W (D) 100 W
- 35.** 1.5Ω के प्रतिरोध वाले परिपथ पर 150 V लगाया जाता है, प्रतिरोध द्वारा खर्च शक्ति होगी।
 (A) 100 W (B) 500 W
 (C) 1500 W (D) 1000 W
- 36.** 1500 W के हीटर द्वारा 4 घंटे चलने पर खर्च की गई ऊर्जा होगी।
 (A) 1 यूनिट (B) 6 यूनिट
 (C) 2.5 यूनिट (D) 4 यूनिट
- 37.** 1000 W की विद्युत इस्त्री द्वारा खपत की गई ऊर्जा 500 W की विद्युत इस्त्री द्वारा खपत की गई ऊर्जा से होगी।
 (A) अधिक (B) कम
 (C) आधी (D) समान
- 38.** 200 W और 500W के समान वोल्टेज वाले लैंपों में 200 W के लैंप का प्रतिरोध होगा।
 (A) अधिक (B) समान
 (C) सप्लाई की प्रकृति अनुसार बदलता रहेगा
 (D) कम

39. 200–200 W के पाँच लैंपों द्वारा 50 पैसो/kWh की दर से 4 घंटे में खपत की गई ऊर्जा का मूल्य होगा—
 (A) ₹3.50 (B) ₹3.00 (C) ₹2.50 (D) ₹2.00
40. एक उपभोक्ता दैनिक 4 घंटे के लिए 100 W के पाँच लैंपों, 2 घंटे के लिए 125 W के 1 टेलीविजन और 1 घंटे के लिए 500 W की एक विद्युत इस्त्री का उपयोग करता है। 40 पैसे/यूनिट की दर से प्रतिदिन के कुल लोड का ऊर्जा व्यय होगा—
 (A) ₹1.90 (B) ₹1.20 (C) ₹1.00 (D) ₹1.10
41. 3Ω , 2Ω और 5Ω के क्रमशः तीन प्रतिरोधों को 12V की बैट्री से श्रेणी में जोड़ा जाता है। परिपथ का कुल प्रतिरोध होगा।
 (A) 8Ω (B) 10Ω (C) 4Ω (D) 2Ω
42. 6Ω (प्रत्यक्ष) के तीन प्रतिरोधों को 6V की सप्लाई पर समांतर जोड़ा जाता है, परिपथ का कुल प्रतिरोध होगा।
 (A) 18Ω (B) 12Ω (C) 6Ω (D) 2Ω
43. 12V की सप्लाई के साथ 14Ω और 6Ω के दो प्रतिरोधों को समांतर जोड़ा जाता है, परिपथ का कुल प्रतिरोध होगा।
 (A) 10Ω (B) 4.2Ω (C) 8.6Ω (D) 24Ω
44. जब एक उच्च प्रतिरोध को निम्न प्रतिरोध के श्रेणी में जोड़ा जाता है, तो मिश्रित प्रतिरोध—
 (A) निम्न प्रतिरोध से अधिक होता है।
 (B) उच्च प्रतिरोध से कम होता है।
 (C) उच्च व निम्न प्रतिरोधों के बीच की मात्रा के बराबर होता है।
 (D) निम्न प्रतिरोध से कम होता है।
45. 60 W, 100 V और 100 W, 100 V के दो लैंपों 200 V सप्लाई से श्रेणी में जोड़ा जाता है। दोनों लैंपों की धारा—
 (A) विभिन्न होगी (B) समान होगी
 (C) 100 W लैंप की धारा उच्च होगी
 (D) 60 W लैंप की धारा उच्च होगी।
46. नीचे चित्र में समान मान के प्रतिरोधों वाले 4 परिपथ जुड़े हैं। इनमें से कौन-सा परिपथ सबसे कम धारा प्राप्त करेगा ?
- (A) (B)
 (C) (D)
47. 10Ω , 12Ω और 24Ω के तीन प्रतिरोध 250 V सप्लाई से समांतर जुड़े हैं। प्रत्येक प्रतिरोध पर विभावांतर का मान होगा।
 (A) समान (B) भिन्न
 (C) 100 V से कम (D) 100 V से अधिक
48. चित्र में दर्शाये गये परिपथ का मिश्रित प्रतिरोध होगा—

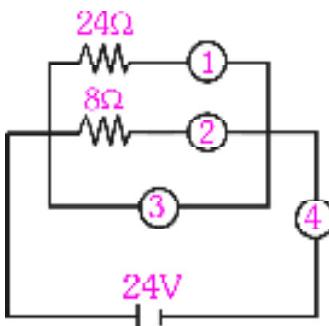
- (A) $\frac{27}{16}\Omega$ (B) $\frac{1}{7}\Omega$
 (C) 7Ω (D) $\frac{7}{12}\Omega$
49. चित्र में दर्शाए गए परिपथ का मिश्रित प्रतिरोध होता है।



- (A) $\frac{36.2}{12}\Omega$ (B) 26Ω
 (C) 27.6Ω (D) 5Ω
50. विद्युत आवेश की इकाई क्या है?
 (A) बोल्ट (B) एम्पियर
 (C) इलेक्ट्रन (D) कुलंब
51. चित्र में बोल्टमीटर 2 की रीडिंग क्या होगी ?



- (A) 200 V (B) 125 V
 (C) 250 V (D) 500 V
52. चित्र में गोले नं. 4 की रीडिंग क्या होगी ?

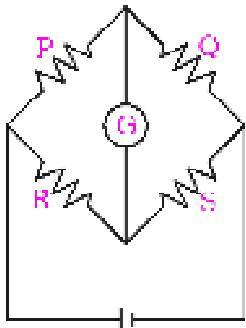


- (A) 1 amp (B) 4 amp
 (C) 3 amp (D) 2 amp

53. एक परिपथ में किसी जंक्शन पर धाराओं का बीजगणितीय जोड़ शून्य है। किसी बंद परिपथ में, परिपथ के प्रत्येक भाग के प्रतिरोध और धारा की गुणा का बीजगणितीय योग परिपथ में कुल विवरों बलों के बराबर होता है। इनको कहते हैं।

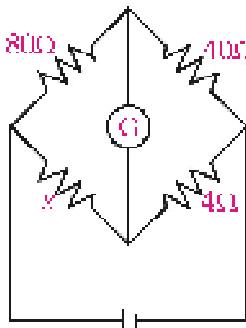
- (A) लाप्लास के नियम
 (B) किरचॉफ के नियम
 (C) फैराडे के इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक इंटक्शन के नियम
 (D) कूलॉम के नियम

54. हीटस्टोन ब्रिज में, ब्रिज को संतुलित कहा जाता है, जब प्रतिरोधों के अनुपात होता है।



- (A) $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ (B) $\frac{R}{P} = \frac{Q}{S}$
 (C) $\frac{S}{P} = \frac{Q}{R}$ (D) $\frac{S}{Q} = \frac{P}{R}$

55. एक संतुलित हीटस्टोन ब्रिज के लिए, X का मान होगा—



- (A) 30Ω (B) 120Ω
 (C) 10Ω (D) 8Ω

56. बराबर कैपेसिटी वाले 4 कैपेसिटरों की कैपेसिटी क्या होगी, जब वे श्रेणी में जुड़े हों ?

- (A) $4C$ (B) $C/4$
 (C) $C(1 + 4)$ (D) $3/4C$

57. समांतर क्रम में जुड़े चार कैपेसिटरों की कैपेसिटी क्या होगी, यदि प्रत्येक की कैपेसिटी C हो ?

- (A) $4C$ (B) $C/4$
 (C) $3/4C$ (D) C

58. $18\mu F$, $16\mu F$, $42\mu F$ और $74\mu F$ के चार कैपेसिटरों के समांतर में जुड़े होने पर परिणामी कैपेसिटी होगी।

- (A) $15/64\mu F$ (B) $64/15\mu F$
 (C) $64\mu F$ (D) $150\mu F$

59. $36\mu F$ और $14\mu F$ कैपेसिटी के दो कैपेसिटरों के समांतर में जुड़े होने पर कुल कैपेसिटी होगी।

- (A) $50\mu F$ (B) $\frac{36}{7}\mu F$
 (C) $3/32\mu F$ (D) $\frac{36}{3}\mu F$

60. चार-चार माइक्रो फैरड कैपेसिटी के तीन कैपेसिटरों को श्रेणीक्रम में जुड़े होने पर कुल कैपेसिटी होगी।

- (A) $\frac{3}{4}\mu F$ (B) $\frac{4}{3}\mu F$
 (C) $12\mu F$ (D) $4\mu F$

61. $28\mu F$ (प्रत्येक) कैपेसिटी के दो कैपेसिटरों को श्रेणी में जुड़े होने पर कुल कैपेसिटी होगी।

- (A) $64\mu F$ (B) $28\mu F$
 (C) $14\mu F$ (D) $56\mu F$

62. $16\mu F$, $16\mu F$ और $32\mu F$ कैपेसिटी के तीन कैपेसिटरों के श्रेणीक्रम में जुड़े होने पर कुल कैपेसिटेंस होगा।

- (A) $\frac{32}{5}\mu F$ (B) $\frac{7}{32}\mu F$
 (C) $56\mu F$ (D) $32\mu F$

63. $2F$ और $3F$ कैपेसिटी के दो कंडेंसर श्रेणी में जुड़े हैं। $2F$ का तीसरा कंडेंसर उनके समांतर जुड़ता है, तो परिणामी कैपेसिटी क्या होगी ?

- (A) $6F$ (B) $\frac{16}{5}F$
 (C) $5/6F$ (D) $\frac{5}{16}F$

64. एक पानी से भरी बाल्टी में बिजली के दो तार डालने पर दोनों तारे के पास बुलबुले बन रहे हैं। इससे अनुमान लगाते हैं, कि सप्लाई का प्रकार—

- (A) A.C. है (B) D.C. है
 (C) उपरोक्त में से कोई भी (D) AC एवं DC दोनों

65. किसी पदार्थ का रेजिस्टेंस कम होता है, यदि—

- (A) मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिक हो जाए।
 (B) वस्तु का तापमान बढ़ जाए।
 (C) यह ताप पर निर्भर नहीं करता।
 (D) उपरोक्त में से कोई उत्तर सही नहीं है।

66. एक मानक लंबाई की कॉपर तार के आयतन में बिना परिवर्तन किए उसकी लंबाई खींचकर तीन गुना बढ़ा दी गई है। अब तार का रेजिस्टेंस कितना हो जाएगा?

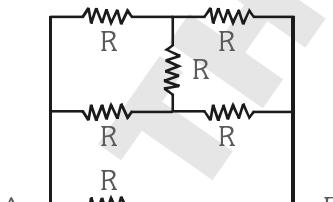
- (A) 3 गुना (B) 9 गुना
 (C) $\frac{1}{9}$ गुना (D) अपरिवर्तित

67. एक कॉपर की तार जिसका व्यास अन्य कॉपर तार की अपेक्षा दुगुना है, की करंट प्रवाहित करने की क्षमता—

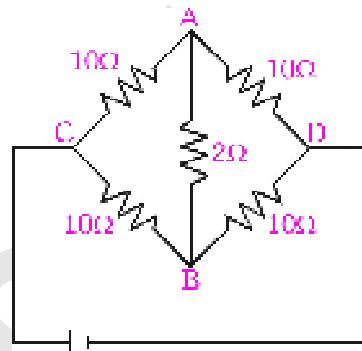
- (A) दोगुनी होगी। (B) चार गुनी कम हो जाएगी
 (C) चार गुना हो जाएगी। (D) तीन गुना हो जाएगी।

68. आने वाली और जाने वाली करंट का गणितीय योग—

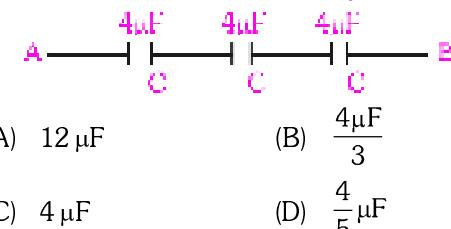
- (A) आने वाली करंट शून्य होती है।
 (B) जाने वाली करंट शून्य होती है।
 (C) आने वाले करंट और जाने वाले करंट का बीजगणितीय योग शून्य होता है।
 (D) आने वाली करंट और जाने वाली करंट, शून्य होती है।

90. संधारित्र बोल्टेज स्थिर रखकर जब समांतर प्लेट संधारित्र की प्लेट का क्षेत्रफल बढ़ा दिया जाता है तो प्लेटों के बीच का बल हो जाता है।
 (A) अधिक
 (B) कम
 (C) स्थिर
 (D) बढ़ अथवा कम हो सकता है यह उन धातुओं पर निर्भर करता है जिनसे प्लेट का निर्माण हुआ है।
91. Ampere second किसका मात्रक होता है ?
 (A) आवेश का
 (B) ऊर्जा का
 (C) शक्ति का
 (D) प्रतिरोध का
92. किसी बल्ब पर 200 V तथा 100 W लिखा हुआ है तो उस बल्ब का प्रतिरोध क्या होगा ?
 (A) 400 Ω
 (B) 100 Ω
 (C) 200 Ω
 (D) 500 Ω
93. अच्छे सुचालक का विशिष्ट प्रतिरोध—
 (A) तापमान पर निर्भर नहीं करता है।
 (B) क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल एवं चालक की लम्बाई पर निर्भर करता है।
 (C) सभी तापमान पर स्थिर रहेगा
 (D) किसी निश्चित तापमान पर स्थिर रहता है और सुचालक के पदार्थ पर निर्भर करता है।
94. यदि दो चालक एक ही दिशा में धारा ले जा रहे हैं, तो—
 (A) चालक अनुनाद में होंगे
 (B) दोनों चालकों के बीच बोल्टता बढ़ेगी
 (C) चालक एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे
 (D) चालक एक-दूसरे को आकर्षित करेंगे
95. घरों में पंखे और लैम्प निम्नलिखित में जुड़ा होता है—
 (A) श्रेणी क्रम
 (B) समांतर में
 (C) श्रेणी और समांतर का संयोजन
 (D) इनमें से कोई नहीं
96. दिये गये चित्र में A तथा B के बीच तुल्यमान प्रतिरोध है—
- 
- (A) $4R$
 (B) $\frac{R}{2}$
 (C) R
 (D) $2R$
97. एक स्थिर धारा का स्रोत 10 किलो ओम के कोड पर 0.40 A की धारा सप्लाई करता है। यदि लोड को बदलकर 100 ओम कर दिया जाय तो लोड पर धारा कितनी होगी ?
 (A) 40 A
 (B) 400 mA
 (C) 40 mA
 (D) 100 A

98. यदि 5-5 ओम के दो प्रतिरोधों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाय तो समतुल्य प्रतिरोध होगा—
 (A) 2Ω
 (B) 2 A
 (C) 10Ω
 (D) 2.5Ω
99. दिये गये चित्र में 2Ω प्रतिरोध से कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है तो समतुल्य प्रतिरोध होगा—



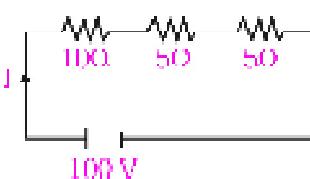
- (A) $\frac{13}{7}\Omega$
 (B) 5Ω
 (C) 7.5Ω
 (D) 10Ω
100. नीचे दिये गये चित्र में संधारित्रों की समतुल्य धारिता होगी—



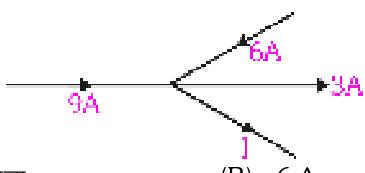
101. कूलॉम्ब के नियम में दो बिंदु आवेशों के बीच बल अनुपाती है—
 (i) उनके बीच दूरी के वर्ग का
 (ii) आवेशों के गुणनफल का
 (iii) माध्यम के परावैद्युतांक का
 (A) केवल (i) एवं (ii)
 (B) केवल (i) एवं (iii)
 (C) केवल (ii) एवं (iii)
 (D) केवल (ii)

102. किसी धातु के तार में विद्युत का प्रवाह होता है—
 (A) इलेक्ट्रॉन के कारण
 (B) प्रोटॉन के कारण
 (C) आयन के कारण
 (D) इन सभी के कारण
103. एक विद्युत तापक 1 मिनट में 320 J एक 4.00Ω प्रतिरोधक को आपूर्ति करता है। तब A में स्थिर धारा प्रवाह है—
 (A) 1.2
 (B) 0.67
 (C) 0.34
 (D) 1.6

104. नीचे दिये गये परिपथ में धारा का मान होगा—



105. नीचे के चित्रानुसार धारा I है—



- (A) शून्य (B) 6 A
(C) 8 A (D) 12 A

106. एक स्थिर विद्युत आवेश उत्पन्न करता है—

- (A) केवल चुम्बकीय क्षेत्र
(B) केवल विद्युतीय क्षेत्र
(C) चुम्बकीय एवं विद्युतीय क्षेत्र दोनों
(D) इनमें से कोई नहीं

107. परिपथ का गुण जो विद्युतीय ऊर्जा को ताप में बदलता है, कहलाता है—

- (A) प्रतिरोध (B) धारा
(C) वोल्टता (D) वि.वा. बल

108. किसी चालक में विद्युत धारा के प्रवाह का कारण होता है—

- (A) प्रतिरोध में अन्तर (B) ताप में अन्तर
(C) विद्युतीय विभव में अन्तर (D) इनमें से कोई नहीं

109. चालक के नेटवर्क में धारा के प्रवाह समझने हेतु व्यवहार किए जाते हैं—

- (A) ओम का नियम (B) किरचॉफ का नियम
(C) जूल का नियम (D) फैराड का नियम

110. धारु का ताप बढ़ाने से उसका प्रतिरोध—

- (A) बढ़ता है (B) घटता है
(C) अपरिवर्तित रहता है (D) इनमें से कोई नहीं

111. किसी व्यक्ति को सुरक्षित रहने के लिए कितना विद्युत धारा उपयुक्त रहता है ?

- (A) 4 mA (B) 9 mA
(C) 15 mA (D) 25 mA

112. Human body का प्रतिरोध लगभग होता है—

- (A) 2000Ω (B) 1000Ω
(C) 500Ω (D) 100Ω

113. 20Ω के तीन प्रतिरोधों को जोड़कर एक त्रिभुज बनाया गया है। किन्हीं दो छोरों पर कुल प्रतिरोध क्या होगा ?

- (A) 60Ω (B) 2Ω
(C) $\frac{3}{4}\Omega$ (D) $\frac{40}{3}\Omega$

114. यदि 10Ω के चार प्रतिरोधों को एक वर्ग बनाया जाता है, तो वर्ग के किन्हीं एक भुजा के दो छोरों पर कुल प्रतिरोध क्या होगा ?

- (A) 10Ω (B) $\frac{15}{2}\Omega$
(C) $\frac{30}{2}\Omega$ (D) 40Ω

115. निम्न में कौन गलत है ?

- (A) $P = I^2R$ (B) $P = V.I$
(C) $P = \frac{V^2}{R}$ (D) $P = \frac{I^2}{R}$

116. आवृत्ति के घटने से, परिपथ का इन्डक्टिव प्रतिरोध—

- (A) घटेगा (B) बढ़ेगा
(C) समान रहेगा (D) इनमें से कोई नहीं

117. निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ?

- (A) $mA < \mu A$ (B) $A < \mu A$
(C) $A < mA$ (D) $\mu A < mA$

118. 2 किलो ओहम का मान क्या है ?

- (A) 2000 ओहम (B) 200 ओहम
(C) 20 ओहम (D) 1000 ओहम

119. काँच की छड़ को जब सिल्क के कपड़े से रगड़ा जाता है तब किस किसकी विद्युत पैदा होती है ?

- (A) गतिक विद्युत (B) स्थैतिक विद्युत
(C) 1 और 2 दोनों (D) इनमें से कोई नहीं

120. किसी वोल्टेज स्रोत से कई लैम्प समांतर में लगे हैं। एक लैम्प यदि जल जाए तब अन्य सभी लैम्प :

- (A) धीमी रोशनी देंगे (B) प्रभावित नहीं होंगे
(C) अधिक रोशनी देंगे (D) बुझ जाएँगे

121. 6.0 V पर 1.2A की धारा लेने वाले बिजली के बल्ब का प्रतिरोध होगा—

- (A) 0.5Ω (B) 5Ω
(C) 0.2Ω (D) 2Ω

122. किसी तार में 5 सेकंड के लिए विद्युत धारा प्रवाहित करने पर $60J$ ऊर्जा उत्पन्न होती है। यही धारा इससे आधे प्रतिरोध वाले तार में प्रवाहित की जाती है। 5 सेकंड में कितनी ऊर्जा उत्पन्न होगी ?

- (A) 15 J (B) 30 J
(C) 60 J (D) 120 J

123. 3 सेकंड में किसी तार से होकर 30 kJ कूलम्ब का आवेश प्रवाहित होता है। तार में प्रवाहित धारा है—

- (A) 3.3 एम्पियर (B) 10 एम्पियर
(C) 90 एम्पियर (D) 30 एम्पियर

124. 50 वाट के 10 बल्बों को यदि प्रतिदिन 10 घंटे जलाया जाए तब एक माह (30 दिन) में किलोवाट घंटों में कितनी विद्युत ऊर्जा की खपत होगी ?

- (A) 1500 (B) 15000
(C) 15 (D) 150

125. 5 mH , 4.3 mH और 0.6 mH के तीन प्रेरक समांतर में लगे हैं। कुल प्रेरकत्व क्या होगा ?

- (A) 9.9 mH
(B) 5 mH से अधिक
(C) 9.9 mH या 5 mH से अधिक
(D) 0.6 mH से कम

126. प्रतिरोध का यथार्थ मान मापने के लिए निम्नलिखित में से किस विधि का प्रयोग किया जाता है ?

- (A) लॉरेन्ट्ज विधि (B) रेले विधि
(C) ओहम-नियम विधि (D) हीट्स्ट्यून ब्रिज विधि

127. लेन्ज नियम निम्नलिखित के संरक्षण के नियम का परिणाम है—

- (A) आवेश (B) प्रेरित धारा
(C) ऊर्जा (D) प्रेरित e.m.f.

128. तीन फेज 4-तार सिस्टम के लिए न्यूट्रल तार का रंग होता है—

- (A) सफेद (B) लाल
(C) काला (D) नीला

129. उच्च वोल्टेज ट्रांसफ़र लाइन में सबसे ऊपर का चालक होता है—

- (A) R-फेज चालक (B) Y-फेज चालक
(C) B-फेज चालक (D) अर्थ (भूसंपर्किंग) चालक

130. अत्यधिक प्रतिरोधक पदार्थ को के लिए तापन तत्व के लिए चुना जाता है।

- (A) तापन तत्व की लंबाई कम करने
- (B) तापन तत्व की अवधि या आयु बढ़ाने
- (C) ऑक्सीकरण के प्रभाव को कम करने
- (D) धारा की मात्रा में घट्ट करने

131. X_1 और X_2 के बीच प्रतिरोध का मान होगा।



- (A) 10 ओह्म से ज्यादा (B) 10 ओह्म से कम
- (C) शून्य (D) 10 ओह्म

132. पदार्थ में चालन नहीं होगा—

- (A) समान पदार्थ के तार में
- (B) असमान पदार्थ के तार में
- (C) समान विवि. बल के तार में
- (D) उपर्युक्त सभी

133. 200 V के एक 100 W लैंप को 100 V पर धारा प्रदान की जा रही है। यह किस लैंप के समान है ?

- (A) 25 W (B) 20W
- (C) 50W (D) 75W

134. की चालकता अधिकतम होती है।

- (A) इलेक्ट्रॉन (B) प्रोटॉन
- (C) न्यूट्रॉन (D) आयन

135. सूची-1 व सूची-2 का मिलान करें तथा कूटों की मदद से सही उत्तर का चुनाव करें—

- | सूची-1 | सूची-2 |
|----------------------------------|------------------------|
| a. ओह्म का नियम | 1. संधारित्र |
| b. फ्लैमिंग के दायें हाथ का नियम | 2. उत्पादक |
| c. आवर्तित्र | 3. वोल्टेज धारा संबंध |
| d. कूलम्ब का नियम | 4. AC जनरेटर |
| (A) a-1, b-2, c-3, d-4 | (B) a-2, b-4, c-3, d-1 |
| (C) a-3, b-2, c-4, d-1 | (D) a-2, b-3, c-4, d-1 |

136. विशिष्ट प्रतिरोध की इकाई क्या है ?

- (A) ओह्म (B) ओह्ममीटर
- (C) एमएचओ (D) एमएचओ मीटर

137. एक कलीय संधारित्र में इस्तेमाल किये जाने वाले संधारित्र में नहीं होता।

- (A) पारद्युतिक माध्यम (B) वोल्टेज रेटिंग
- (C) निश्चित मान (D) ध्रुवीय संकेत

138. एक विद्युतीय तापक संवहन कमरे में उपयोग की जानेवाली गरम करने की पद्धति कौन-सी है ?

- (A) प्रतिरोध तापन पद्धति (B) चाप तापन पद्धति
- (C) पारद्युतिक तापन पद्धति (D) प्रेरण तापन पद्धति

139. किर्णफ का वोल्टेज नियम संबंध रखता है।

- (A) जंक्शन वोल्टेज से
- (B) IR ड्रॉप और बैटरी के विद्युत वाहक बल (emf) दोनों से
- (C) IR ड्रॉप से
- (D) बैटरी के विद्युत वाहक बल (emf) में

140. एक सरल कैपेसिटर में दो प्लेटें होती हैं जो निम्नलिखित द्वारा पृथक् रहती हैं—

- (A) प्रतिरोधक (B) प्रेरक
- (C) परावैद्युत (D) चालक

141. दिष्ट धारा के मामले में—

- (A) धारा प्रत्यावर्ती दिशाओं में प्रवाहित होती है
- (B) धारा दोनों दिशाओं में प्रवाहित होती है
- (C) धारा की दिशा समय के साथ बदलती है
- (D) धारा केवल एक ही दिशा में प्रवाहित होती है

142. निम्नलिखित में से किस प्रतिरोधक का साइज अधिकतम होगा ?

- (A) 10 ओह्म, 50 W (B) 100 ओह्म, 10 W
- (C) 1 किलो ओह्म, 1 W (D) 10 मेगा ओह्म, 1/2 W

143. आदर्श करंट स्रोत में—

- (A) आंतरिक चालकता शून्य होती है
- (B) आंतरिक प्रतिरोध शून्य होता है
- (C) लोड न होने पर वोल्टेज शून्य होती है
- (D) ऊमिकाएँ नहीं होतीं

144. निम्नलिखित में से किस बल्ब का प्रतिरोध सबसे कम होगा ?

- (A) 220 V, 60 W (B) 220 V, 100 W
- (C) 115 V, 60 W (D) 115 V, 100 W

145. 10 मिलियन ओह्म निम्न में से किसके बराबर है ?

- (A) 10 M Ω (B) 0.1 Ω
- (C) 100 M Ω (D) 1 M Ω

146. धारिता (Capacitance) की इकाई है ?

- (A) हेनरी (B) फैरड
- (C) जूल (D) कूलंब

147. परावैद्युत (dielectrics) क्या है ?

- (A) अतिचालक (B) ध्रुतुएँ
- (C) विद्युतरोधी पदार्थ (D) अर्धचालक

148. पानी भरी बाल्टी से जब विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तब दोनों ही ढूबे हुए तारों के पास काफी बुलबुले देखे जाते हैं। इससे पता चलता है कि प्रस्तावित की किस्म है—

- (A) प्रत्यावर्ती धारा (B) दिष्ट धारा
- (C) इनमें से कोई भी (D) इनमें से कोई नहीं

149. संधारित्र लगाने का सबसे उपयुक्त स्थान है—

- (A) प्रेरक-भार से काफी दूर (B) प्रेरक-भार से काफी पास
- (C) प्रेरक-भार के टर्मिनलों पर (D) कहीं भी

150. IS कोड के अनुसार अर्थिंग तार का रंग होता है।

- (A) लाल (B) नीला
- (C) काला (D) हरा

151. BIS का तात्पर्य है—

- (A) ब्लूरो ऑफ इन्डियन स्टेट्स (B) ब्लूरो ऑफ इन्डियन स्टैंडर्ड्स
- (C) बीच ऑफ इन्डियन स्टेट्स (D) बैंक ऑफ इन्डियन स्टैंडर्ड्स

152. विद्युतीय उपकरण में किस वर्ग को आग (class of fire) लगती है ?

- (A) वर्ग-A आग (B) वर्ग-T आग
- (C) वर्ग-B आग (D) वर्ग-D आग

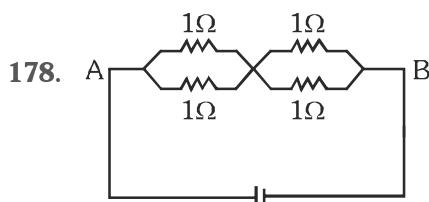
153. आई.ई. नियम होता है, के लिए—

- (A) सुरक्षा (B) अच्छा पावर जेनरेशन
- (C) दोनों A और B (D) इनमें से कोई नहीं

154. अगर वोल्टमीटर एसी लाइन में जोड़ा जाय तब कौन-सा कनेक्शन सार्थक होगा ?

- (A) पैरेलल (B) सिरीज
- (C) दोनों A और B (D) इनमें से कोई नहीं

155. परावैद्युत (dielectrics) क्या है ?
 (A) अतिचालक (सुपरकंडक्टर) (B) धातुएं
 (C) विद्युतरोधी पदार्थ (D) अर्धचालक
156. नीचे दिए गए विकल्पों में से विद्युत-विभव (इलेक्ट्रिक पॉटेंशियम) की सही इकाई चुने।
 (A) एम्पियर (B) कूलंब
 (C) कूलंब/सेकंड (D) वाल्ट्स
157. शुष्क परिस्थितियों में मानव शरीर का प्रतिरोध क्या होगा ?
 (A) 1000 ओह्म के बराबर
 (B) 10 ओह्म जितना कम
 (C) 100000 ओह्म जितना उच्च हो सकता है
 (D) 100 ओह्म
158. एक बैटरी को 20 ओह्म के प्रतिरोध से जोड़ा जाता है। यदि 0.75 एम्पियर का कारंट पैदा किया जाता है तो बैटरी का विद्युत वाहक बल (EMF) क्या होगा ?
 (A) 20 वोल्ट (B) 15 वोल्ट
 (C) 30 वोल्ट (D) 5 वोल्ट
159. किरणफॉक का कौन सा नियम नोड या जंक्शन विश्लेषण के लिए लागू होता है ?
 (A) केसीएल (KCL) (B) केवीएल (KVL)
 (C) केवीएल (KVL) व केसीएल (KCL)
 (D) कोई नियम लागू नहीं होता है
160. चालक (कंडक्टर) का प्रतिरोध किस पर निर्भर नहीं करता है ?
 (A) सामग्री की प्रकृति (B) लंबाई
 (C) विद्युतवाहक बल (EMF) (D) तापमान
161. 12V से 3.6 mA में धारा को सीमित करने के लिए कितने प्रतिरोध की आवश्यकता होती है ?
 (A) 3.3 K (B) 33 K
 (C) 22 K (D) 2.2 K
162. विद्युत ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई क्या है ?
 (A) VA (B) KWH
 (C) KV (D) KVA
163. 4 पी.एफ. के दो संधारित्र (कैपेसिटर) श्रृंखला में जोड़े गए हैं। कुल संधारिता (capacitance) कितनी है ?
 (A) 8 पी.एफ. (B) 16 पी.एफ.
 (C) 2 पी.एफ. (D) 4 पी.एफ.
164. फैन रेयूलेटर में किस प्रतिरोधक का उपयोग होता है ?
 (A) कार्बन (B) यूरेका
 (C) निक्रोम (D) टंगस्टन
165. विद्युत प्रवाह की वह मात्रा कितनी है जो दर्दनाक बिजली के झटके दे सकती है ?
 (A) 3 ma (B) 15 ma
 (C) 50 ma (D) 25 ma
166. दिये गए विकल्पों में से किर्चोफ के (Kirchoff's) धारा नियम को पहचानें।
 (A) कुल धारा प्रत्यक्ष रूप से प्रयुक्त वोल्टता के आनुपत्तिक होती है
 (B) सभी घटकों में विभवांतर का योगफल = 0
 (C) एक नोड में प्रवेश करने वाली धाराओं का योगफल व उस नोड से बाहर जाने वाली धाराओं का योगफल
 (D) एक लूप में सभी धाराओं का योगफल = 0
167. एक वोल्टेज स्रोत, 20 ओह्म वाले r_1 पर 40 V, 30 ओह्म वाले r_2 पर 60 V और 90 ओह्म वाले r_3 पर 180 V का आईआर (IR) ड्रोप उत्पन्न करता है, ये सभी सिरोज में लगे हैं। इस पर लगाया गया वोल्टेज कितना है ?
 (A) 280 V (B) 180 V
 (C) 100 V (D) 240 V

168. यदि तीन प्रतिरोध समांतर में लगे हो, तो कुल प्रतिरोध R_1 कितना होगा ?
 (A) $R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$ (B) $R_t = R_1 + R_2 + R_3$
 (C) $R_t = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ (D) $R_t = \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$
169. एक बी.ओ.टी. (b.o.t.) इकाई निम्नलिखित में से किसके बराबर होती है ?
 (A) 1500 वाट-घंटा (B) 1200 वाट-घंटा
 (C) 746 वाट-घंटा (D) 1000 वाट-घंटा
170. कौन सा शब्द विद्युत-रोधन की पारदर्शक शक्ति (dielectric strength) को बताता है ?
 (A) बाधित वोल्टेज (B) ब्रेकडाउन वोल्टेज
 (C) शीर्ष वोल्टेज (D) शीर्ष प्रतिलोम वोल्टेज
171. सामान्य उप्र और स्वास्थ्य वाले व्यक्ति का शारीरिक प्रतिरोध कितना होगा ?
 (A) 5 किलो ओह्म (B) 1 किलो ओह्म
 (C) 10 किलो ओह्म (D) 0.5 किलो ओह्म
172. समांतर संयोजन में कुल प्रतिरोध—
 (A) घटता है (B) बढ़ता है
 (C) परिस्थिति के अनुसार बदलेगा
 (D) समान रहेगा
173. प्रतिरोध (R) के किसी तार को खींचकर उसकी लम्बाई यदि इसके मूल मान का n गुना कर दी जाए तो उसका नया प्रतिरोध होगा—
 (A) nR (B) R/n
 (C) n^2R (D) R/n^2
174. निम्न में कौन-सा एक इंसुलेटिंग पदार्थ है—
 (A) कॉपर (B) स्वर्ण
 (C) चाँदी (D) पेपर
175. कॉपर के निम्न गुण के कारण इसके तारों का प्रयोग कनेक्टिंग तारों के रूप में किया जाता है ?
 (A) निम्न वैद्युत प्रतिरोध (B) निम्न चालकता
 (C) उच्च वैद्युत प्रतिरोध (D) (A) एवं (B) दोनों
176. किसी कुंडली का कुंडलन प्रतिरोध निम्न द्वारा बढ़ाया जा सकता है—
 (A) फेरों की संख्या बढ़ाकर (B) पतले तार का प्रयोग
 (C) क्रोड सामग्री बदलकर (D) (A) एवं (B) दोनों
177. AC परिपथ में धारा की दिशा—
 (A) एक दिशा में हो भी सकता है नहीं भी
 (B) हमेशा एक दिशा में होती है
 (C) पल-से-पल में बदलती रहती है
 (D) कुछ कहा नहीं जा सकता
178. 
- में AB के गिर्द समतुल्य प्रतिरोध—
 (A) 4Ω (B) 1Ω
 (C) 2Ω (D) 0.5Ω

- 184.** किसी तार की मोटाई किसके मान पर निर्भर करता है ?
(A) Voltage (विभव) (B) विद्युत धारा
(C) A एवं B दोनों पर (D) किसी पर नहीं

185. तार के Insulation (cover) की मोटाई किसके मान पर निर्भर करता है ?
(A) Voltage (विभव) (B) विद्युत धारा
(C) प्रतिरोध (D) चालकता

186. यदि किसी वैद्युत प्रतिरोध की लम्बाई दो गुनी कर दी जाए तो इसकी प्रतिरोधकता पर इसका क्या प्रभाव पड़ेगा ?
(A) प्रतिरोधकता दोगुनी हो जाएगी
(B) आधी रह जाएगी
(C) प्रतिरोधकता चार गुनी हो जाएगी
(D) अपरिवर्तित रहेगी

187. Electric Pressure (विद्युत दबाव) समान होता है—
(A) विद्युत धारा के (B) Voltage के
(C) प्रतिरोध के (D) चालकता के

188. निम्नलिखित में वैक्टर राशि है—
(A) विद्युत आवेश (B) विद्युत विभव
(C) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (D) इनमें से कोई नहीं

189. यदि पृथ्वी का व्यास 6400 किमी. है तो पृथ्वी की धारिता का मान क्या होगा ?
(A) 711 फैरड (B) 711 पिकोफैरड
(C) 711 माइक्रोफैरड (D) 640 फैरड

ANSWERS KEY

1. (C)	2. (C)	3. (B)	4. (D)	5. (A)	6. (B)	7. (B)	8. (C)	9. (D)	10. (A)
11. (B)	12. (D)	13. (C)	14. (D)	15. (B)	16. (B)	17. (D)	18. (A)	19. (D)	20. (C)
21. (A)	22. (B)	23. (C)	24. (C)	25. (B)	26. (D)	27. (C)	28. (D)	29. (A)	30. (C)
31. (B)	32. (C)	33. (A)	34. (A)	35. (C)	36. (B)	37. (A)	38. (A)	39. (D)	40. (D)
41. (B)	42. (D)	43. (B)	44. (A)	45. (B)	46. (D)	47. (A)	48. (C)	49. (D)	50. (C)
51. (B)	52. (B)	53. (B)	54. (A)	55. (D)	56. (B)	57. (A)	58. (D)	59. (A)	60. (B)
61. (C)	62. (A)	63. (B)	64. (B)	65. (A)	66. (B)	67. (C)	68. (C)	69. (C)	70. (B)
71. (B)	72. (B)	73. (D)	74. (B)	75. (C)	76. (B)	77. (D)	78. (D)	79. (D)	80. (B)
81. (D)	82. (B)	83. (C)	84. (A)	85. (C)	86. (C)	87. (B)	88. (B)	89. (A)	90. (A)
91. (A)	92. (A)	93. (D)	94. (D)	95. (B)	96. (B)	97. (A)	98. (D)	99. (D)	100. (B)
101. (D)	102. (A)	103. (A)	104. (B)	105. (D)	106. (B)	107. (A)	108. (C)	109. (B)	110. (A)
111. (B)	112. (B)	113. (D)	114. (B)	115. (D)	116. (A)	117. (D)	118. (A)	119. (B)	120. (B)
121. (B)	122. (B)	123. (B)	124. (D)	125. (D)	126. (D)	127. (C)	128. (C)	129. (D)	130. (B)
131. (C)	132. (C)	133. (A)	134. (D)	135. (B)	136. (B)	137. (D)	138. (A)	139. (B)	140. (C)
141. (D)	142. (A)	143. (A)	144. (D)	145. (A)	146. (B)	147. (C)	148. (B)	149. (C)	150. (D)
151. (B)	152. (D)	153. (C)	154. (A)	155. (C)	156. (D)	157. (C)	158. (B)	159. (A)	160. (C)
161. (A)	162. (B)	163. (C)	164. (B)	165. (C)	166. (C)	167. (A)	168. (A)	169. (D)	170. (B)
171. (B)	172. (A)	173. (C)	174. (D)	175. (A)	176. (D)	177. (C)	178. (B)	179. (B)	180. (A)
181. (B)	182. (D)	183. (D)	184. (B)	185. (A)	186. (D)	187. (A)	188. (C)	189. (C)	

