● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો.

1. **લાંબા (વિદ્યુતપ્રવાહધારિત) સુરેખ તાર નજીક ચુંબકીય ક્ષેત્ર માટે નીચેનામાંથી કયું (વિધાન) સાચું છે ?**

   (A) ક્ષેત્ર તારને લંબ એવી સુરેખાઓનું બનેલું છે.

   (B) ક્ષેત્ર તારને સમાંતર એવી સુરેખાઓનું બનેલું છે.

   (C) ક્ષેત્ર તારમાંથી ઉદ્ભવતી ત્રિજ્યાવર્તી રેખાઓનું બનેલું છે.

   (D) ક્ષેત્ર તાર પર કેન્દ્ર ધરાવતા સમકે

જવાબ (D) ક્ષેત્ર તાર પર કેન્દ્ર ધરાવતા સમકેન્દ્રીય વર્તુળોનું બનેલું છે.

2. **વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના એ**

   (A) પદાર્થને વિદ્યુતભારિત કરવાની પ્રક્રિયા છે.

   (B) કોઇલ (ગૂંચળા)માંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરી તેનાથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરવાની પ્રક્રિયા છે.

   (C) ચુંબક અને કોઇલ (ગૂંચળા) વચ્ચેની સાપેક્ષ ગતિથી પ્રેરિત પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરવાની પ્રક્રિયા છે.

   (D) ઇલેક્ટ્રિક મોટરની કોઇલને ભ્રમણ કરાવવાની પ્રક્રિયા છે.

જવાબ (C) ચુંબક અને કૉઈલ (ગૂંચળા) વચ્ચેની સાપેક્ષ ગતિથી પ્રેરિત પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરવાની પ્રક્રિયા છે.

3. **વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન કરવા વપરાતા સાધનને .... કહે છે.**

   (A) જનરેટર (B) ગેલ્વેનોમિટર (C) એમીટર (D) મોટર

જવાબ (A) જનરેટર

4. **AC જનરેટર અને DC જનરેટર વચ્ચેનો મૂળ તફાવત એ છે કે,**

   (A) AC જનરેટરમાં ઇલેક્ટ્રોમૅગ્નેટ હોય છે જ્યારે DC જનરેટરમાં કાયમી ચુંબક હોય છે.

   (B) DC જનરેટર ઊંચો વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે.

   (C) AC જનરેટર ઊંચો વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે.

   (D) AC જનરેટરમાં સ્પ્લિટ રિંગ હોય છે, જ્યારે DC જનરેટરમાં કમ્યૂટેટર હોય છે.

જવાબ (D) AC જનરેટરમાં સ્પ્લિટ રિંગ હોય છે, જ્યારે DC જનરેટરમાં કમ્યૂટેટર હોય છે.

5. **શૉર્ટસર્કિટ વખતે સર્કિટમાં વિદ્યુતપ્રવાહ**

   (A) ખૂબ જ ઘટી જાય છે. (B) બદલાતો નથી. (C) ખૂબ વધી જાય છે. (D) સતત બદલાય છે.

જવાબ (C) ખૂબ વધી જાય છે.

6. **વિધાન સાચું છે કે ખોટું તે જણાવો : ઇલેક્ટ્રિક મોટર યાંત્રિક-ઊર્જાનું વિદ્યુત-ઊર્જામાં રૂપાંતરણ કરે છે.**

➠ આ વિધાન ખોટું છે.

7. **વિધાન સાચું છે કે ખોટું તે જણાવો : ઇલેક્ટ્રિક જનરેટર વિદ્યુત-ચુંબકીય પ્રેરણના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.**

➠ આ વિધાન સાચું છે.

8. **નીચેનું વિધાન સાચું છે કે ખોટું તે જણાવો :**

   વિદ્યુતપ્રવાહધારિત લાંબી વર્તુળાકાર કોઇલ (ગૂંચળા)ના કેન્દ્ર પરનું (ચુંબકીય) ક્ષેત્ર સમાંતર સુરેખ રેખાઓ હોય છે.

➠ આ વિધાન સાચું છે.

9. **નીચેનું વિધાન સાચું છે કે ખોટું તે જણાવો :**

   વિદ્યુત પુરવઠામાં લીલા રંગનું અવાહક પડ ધરાવતો વાયર સામાન્ય રીતે લાઈવ (જીવંત) વાયર હોય છે.

➠ આ વિધાન ખોટું છે. અર્થિંગ વાયર છે.

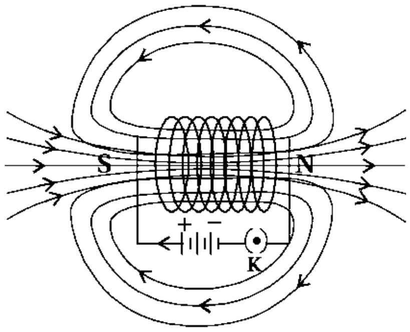
10. **ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરવા માટેની બે રીતો લખો.**

➠ (i) કોઈ ચુંબક જેવાં કે ગજિયો ચુંબક ઘોડાની નાળચુંબક અથવા રાઉન્ડ ચુંબકના ઉપયોગથી ઉત્પન્ન થાય છે.
(ii) વાહક તારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરીને તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરી શકાય છે.
(iii) વાયરનું ગૂંચળું અથવા વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સોલેનૉઇડના લીધે ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે.

11. સોલેનૉઇડ ચુંબક તરીકે કેવી રીતે વર્તે છે ? શું તમે ગજિયા ચુંબકની મદદથી વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સોલેનૉઇડનો (ચુંબકીય) ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ શોધી શકો ? સમજાવો.

➠ અલગ કરેલા તાંબાના તારના અત્યંત નજીક વીંટાળેલા ઘણા વર્તુળાકાર આંટા વડે બનતા નળાકારને સોલેનૉઇડ કહે છે.

➠ સોલેનૉઇડમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં રચાતી ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓ આકૃતિમાં દર્શાવી છે :

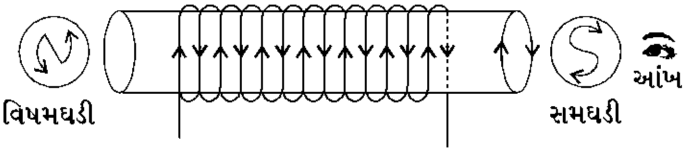


વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સોલેનૉઇડની અંદર તથા આસપાસ મળતાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષેત્રરેખાઓ

➠ ગજિયા ચુંબકની ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ અને વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સોલેનૉઇડના લીધે મળતી ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ સમાન છે.

➠ હકીકતમાં સોલેનૉઇડમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં તે ગજિયા ચુંબકની માફક વર્તે છે તેથી તેનો એક છેડો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજો છેડો દક્ષિણ ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે.

➠ સોલેનૉઇડના નળાકાર ગૂંચળાના આડછેદને આપણી આંખ સામે રાખી જોતાં જો તેમાં વહેતો પ્રવાહ સમઘડી હોય તો સોલેનૉઇડનો તે છેડો દક્ષિણ ધ્રુવ તરીકે અને આપણી આંખથી દૂરનો છેડો ઉત્તર ધ્રુવ તરીકે વર્તે.



➠ આમ, સોલેનૉઇડના જે આડછેદમાં પ્રવાહ સમઘડી હોય તે દક્ષિણ ધ્રુવ અને પ્રવાહ વિષમઘડી હોય તે ઉત્તર ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે.

12. ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકેલ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વાહક ક્યારે સૌથી વધુ બળ અનુભવશે ?

➠ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકેલા વાહકમાં પ્રવાહની દિશા અને ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા પરસ્પર લંબરૂપે હોય ત્યારે વાહકમાં મહત્તમ બળ લાગશે.

13. જે સાધનોમાં વિદ્યુતમોટર વપરાતી હોય તેવાં થોડાં સાધનોનાં નામ આપો.

➠ વિદ્યુતમોટરમાં વિદ્યુત-ઊર્જાનું યાંત્રિક-ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે. જે મશીનને ગતિમાં લાવે છે. દા.ત., વિદ્યુતપંખો, મિક્સર ગ્રાઇન્ડર, કુલર, A.C., વૉશિંગ મશીન, કમ્પ્યૂટર વગેરે.

14. તાંબાનું અવાહક આવરણ ધરાવતા વાયરના ગૂંચળાને ગૅલ્વેનોમિટર સાથે જોડવામાં આવ્યું છે. જો ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળાની અંદર ધકેલીએ તો (ગૅલ્વેનોમિટરમાં) શું થશે ?

➠ જો ગજિયા ચુંબકને અવાહક આવરણવાળા તાંબાના તારના ગૂંચળામાં દાખલ કરવામાં આવે તો ગૂંચળામાં પ્રેરિત પ્રવાહ ઉત્પન્ન થશે તેથી ગૅલ્વેનોમિટર કોણાવર્તન દર્શાવશે.

15. તાંબાનું અવાહક આવરણ ધરાવતા વાયરના ગૂંચળાને ગૅલ્વેનોમિટર સાથે જોડવામાં આવ્યું છે. જો ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળામાંથી બહાર કાઢીએ તો (ગૅલ્વેનોમિટરમાં) શું થશે ?

➠ જો ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળામાંથી બહાર ખેંચવામાં આવે તો પહેલાં કરતાં વિરુદ્ધ દિશામાં ગૅલ્વેનોમિટર આવર્તન દર્શાવશે.

16. તાંબાનું અવાહક આવરણ ધરાવતા વાયરના ગૂંચળાને ગૅલ્વેનોમિટર સાથે જોડવામાં આવ્યું છે. જો ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળાની અંદર સ્થિર રાખીએ તો (ગૅલ્વેનોમિટરમાં) શું થશે ?

➠ જ્યારે ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળાની અંદર સ્થિર રાખવામાં આવે ત્યારે ગૅલ્વેનોમિટર કોઈ આવર્તન દર્શાવશે નહિ કારણ કે પ્રેરિત

પ્રવાહ ઉત્પન્ન થતો નથી.

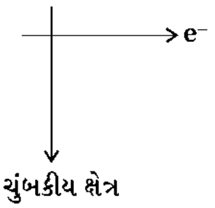
17. વિદ્યુત શૉર્ટસર્કિટ ક્યારે થાય છે ?

➠ જ્યારે તારના અવાહક આવરણને નુકસાન થાય અને તાર ખુલ્લો થાય અને તે તેના જેવા બીજા તાર સાથે સંપર્કમાં આવે (એટલે કે જીવંત વાયર અને ન્યૂટ્રલ વાયર તેનાં સંપર્કમાં આવે) ત્યારે પરિપથમાં વહેતો પ્રવાહ વધી જાય છે અને શૉર્ટસર્કિટ થાય છે.

● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો.

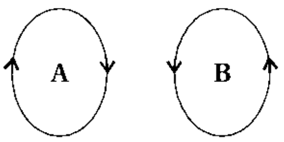
18. ધારો કે તમે એક રૂમમાં એક દીવાલના ટેકે બેઠા છો. પ્રબળ ચુંબકીય ક્ષેત્રને કારણે તમારી પાછળની દિશામાંથી આગળની દીવાલ તરફ આવતું સમક્ષિતિજ ઇલેક્ટ્રોનનું કિરણજૂથ તમારી જમણી બાજુની દિશામાં ફંટાય છે. ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા કઈ હશે ?

➠ ફ્લેમિંગના ડાબા હાથના નિયમ અનુસાર ચુંબકીય ક્ષેત્ર અધોદિશામાં હશે.



19. બે વર્તુળાકાર ગૂંચળા (કોઇલ) A અને B એકબીજાથી નજીક ગોઠવવામાં આવેલ છે. જો કોઇલ Aમાંથી પસાર થતા પ્રવાહને બદલવામાં આવે તો, શું ગૂંચળા Bમાં પ્રેરિત પ્રવાહ ઉદ્ભવશે ? કારણ આપો.

➠



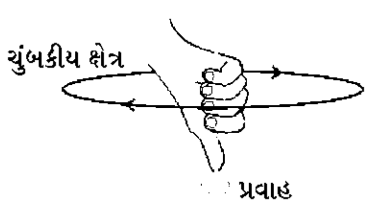
જો પાસપાસે મૂકેલા બે ગૂંચળા A અને B પૈકી Aમાં વિદ્યુતપ્રવાહ બદલવામાં આવે તો તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાય તેથી B ગૂંચળામાં વિદ્યુતપ્રવાહ પ્રેરિત થશે. કારણ કે B ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓમાં ફેરફાર થવાથી વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની ઘટનાને કારણે પ્રેરિત વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન થશે.

● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના મુદ્દાસર ઉત્તર લખો.

20. વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સુરેખ વાહક તારની આસપાસ ઉત્પન્ન થતા ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા નક્કી કરવા માટેનો નિયમ લખો.

➠ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સુરેખ વાહક તારના લીધે ઉત્પન્ન થતાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા જાણવા માટેનો નિયમ - જમણા હાથના અંગૂઠાનો નિયમ.

➠ આ નિયમ જમણા હાથના અંગૂઠાનો નિયમ છે જે નીચે મુજબ છે :



જમણા હાથના અંગૂઠાનો નિયમ

➠ "વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વાહકને જમણા હાથમાં એવી રીતે પકડો કે જેથી તમારો અંગૂઠો વિદ્યુતપ્રવાહની દિશામાં રહે, તો તમારી આંગળીઓ વાહકની ચારે તરફ જે રીતે વીંટળાય છે તે ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા ગણાય છે." જે આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.

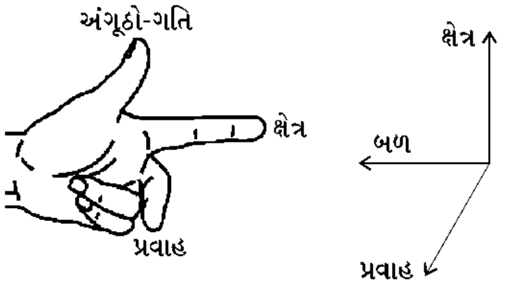
➠ આ નિયમને મેક્સવેલનો કોર્કસ્ક્રૂનો નિયમ પણ કહે છે.

➠ કોર્કસ્ક્રૂના નિયમ અનુસાર જો કોર્કસ્ક્રૂને વિદ્યુતપ્રવાહની દિશામાં આગળ વધારીએ તો કોર્કસ્ક્રૂના પરિભ્રમણની દિશા ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશામાં હોય છે અને સ્ક્રૂ જે દિશામાં આગળ વધે તે વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા ગણાય છે.

21. ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબ મૂકેલા સુરેખ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વાહક તાર વડે અનુભવાતા બળની દિશા નક્કી કરવા માટેનો નિયમ લખો.

➠ ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબ મૂકેલા સુરેખ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વાહક પર લાગતા બળની દિશા નક્કી કરવા માટેનો નિયમ-ફ્લેમિંગના ડાબા હાથનો નિયમ.

➠



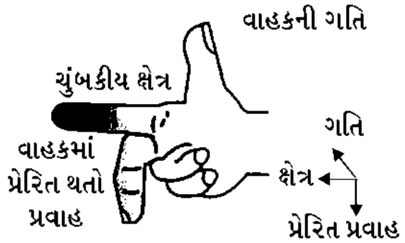
ફ્લેમિંગનો ડાબા હાથનો નિયમ

➠ **નિયમ :** તમારા ડાબા હાથનો અંગૂઠો પ્રથમ આંગળી અને વચ્ચેની આંગળીને એવી રીતે પ્રસારો કે જેથી તેઓ પરસ્પર લંબ રહે અને જો પ્રથમ આંગળી ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશામાં અને બીજી આંગળી વિદ્યુતપ્રવાહની દિશામાં હોય તો અંગૂઠાની દિશા, એ વાહક પર લાગતાં બળની દિશા અથવા સ્થાનાંતરની દિશા દર્શાવે છે.

22. ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગૂંચળાને ભ્રમણ કરાવતા તેમાં પ્રેરિત થતા વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા નક્કી કરવા માટેનો નિયમ લખો.

➠ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગૂંચળાને ભ્રમણ કરાવતા તેમાં પ્રેરિત થતા વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા નક્કી કરવા માટેનો નિયમ એટલે ફ્લેમિંગના જમણા હાથનો નિયમ જે નીચે મુજબ છે :

➠



ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ

➠ **નિયમ :** જમણા હાથના તર્જની, મધ્યમાન આંગળી તથા અંગૂઠાને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી ત્રણેય એકબીજાને લંબ રહે. જો તર્જની, ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશાનું સૂચન કરતી હોય તથા અંગૂઠો વાહકની ગતિની દિશાનું સૂચન કરતો હોય, તો મધ્યમાન આંગળી પ્રેરિત વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા દર્શાવે છે.

23. નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરી વિદ્યુત જનરેટરની અંતર્ગત રહેલો સિદ્ધાંત અને તેનું કાર્ય સમજાવો. બ્રશનું કાર્ય શું છે ?

➠ જે સાધનની મદદથી મોટા મૂલ્યનો વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરી શકાય તેને વિદ્યુત જનરેટર કહે છે. પ્રેરણની ઘટનામાં નાના મૂલ્યનો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે.

➠ **સિદ્ધાંત :** વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે અને તે યાંત્રિક-ઊર્જાનું વિદ્યુત-ઊર્જામાં રૂપાંતર કરે છે.

➠ **રચના :** આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પરિભ્રમણ કરતું એક લંબચોરસ ABCDને કાયમી ચુંબકના બે ધ્રુવો વચ્ચે મૂકવામાં આવે છે.

➠ ગૂંચળાના બે છેડા R_1 અને R_2 રિંગ સાથે જોડવામાં આવે છે. રિંગની અંદરની બાજુઓ અવાહક હોય છે.

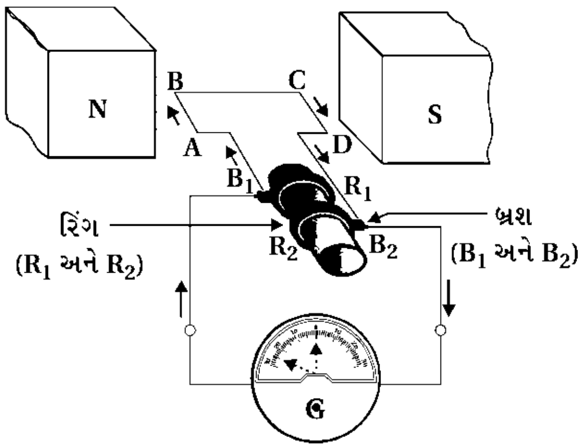
➠ બે સ્થિર વાહક બ્રશ B_1 અને B_2ને બંને રિંગ R_1 અને R_2 સાથે દબાણથી સંપર્કમાં રાખવામાં આવે છે. બંને રિંગ R_1 અને R_2ને આંતરિક રીતે એક ધરી સાથે જોડેલ હોય છે.

➠ આ ધરીને બહારથી યાંત્રિક રીતે પરિભ્રમણ કરાવવાથી ગૂંચળું ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં પરિભ્રમણ કરે છે.

➠ બંને બ્રશના બહારના છેડાઓને ગેલ્વેનોમિટર સાથે જોડેલ હોય છે, જે બાહ્ય પરિપથમાં વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ દર્શાવે છે.

➠ **કાર્યપદ્ધતિ :** બંને રિંગ સાથે જોડેલ ધરીને એવી રીતે પરિભ્રમણ કરાવવામાં આવે છે કે જેથી કાયમી ચુંબક દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં AB બાજુ ઉપરની તરફ ગતિ કરે. (અને CD બાજુ નીચેની તરફ ગતિ કરે).

➠ આકૃતિમાં દર્શાવેલ ગોઠવણી પ્રમાણે ગૂંચળું ABCD સમઘડી દિશામાં પરિભ્રમણ કરે છે.



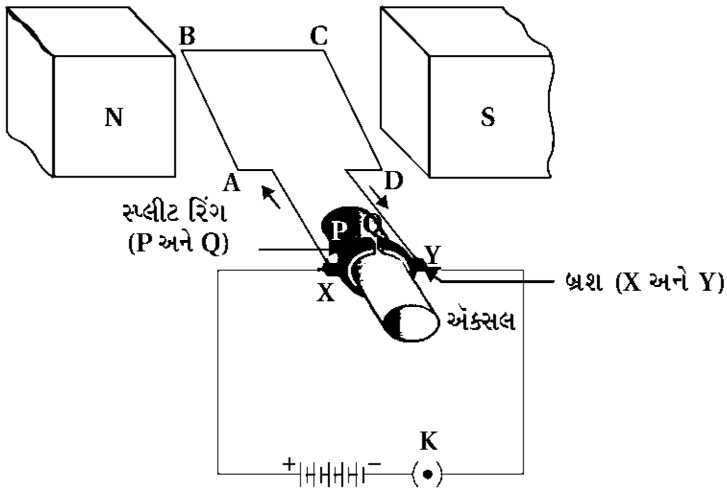
વિદ્યુત જનરેટરના સિદ્ધાંતનું નિદર્શન

- ફ્લેમિંગના જમણા હાથના નિયમ અનુસાર ગૂંચળાની બાજુઓમાં પ્રેરિત પ્રવાહ AB અને CD દિશાઓમાં ઉત્પન્ન થાય છે. આમ, ગૂંચળામાં ABCD દિશામાં પ્રવાહ વહે છે.
- જો ગૂંચળામાં આંટાઓની સંખ્યા વધારે હોય તો તે દરેક આંટામાં ઉત્પન્ન થયેલ પ્રવાહોનો સરવાળો થઈ ગૂંચળામાં મોટો પ્રવાહ મળે છે એટલે કે બાહ્ય પરિપથમાં પ્રવાહ B_2 થી B_1 તરફ વહે છે.
- અર્ધ ચક્ર પછી CD બાજુ ઉપરની તરફ અને AB બાજુ નીચેની તરફ ગતિ કરવા માંડે છે પરિણામે બંને બાજુઓમાં ઉત્પન્ન થતાં પ્રેરિત પ્રવાહોની દિશા બદલાય છે અને પરિણામે પ્રેરિત પ્રવાહ DCBA તરફ વહે છે. તેથી બાહ્ય પરિપથમાં પ્રેરિત પ્રવાહ B_1 થી B_2 તરફ વહે છે.
- આમ, પ્રત્યેક અર્ધ પરિભ્રમણ પછી પ્રવાહના ધ્રુવત્વ (Polarity) અનુરૂપ બાજુઓમાં બદલાય છે.
- જે પ્રવાહ સમાન સમયગાળા પછી દિશા બદલે છે તેને ઊલટસૂલટ (ઑલ્ટરનેટિંગ પ્રવાહ) (ટૂંકમાં AC પ્રવાહ) કહે છે.
- AC પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરનાર જનરેટરને AC જનરેટર કહે છે.
- એકદિશ પ્રવાહ (DC, કે જે સમય સાથે દિશા બદલતો નથી) મેળવવા માટે વિભાજિત રિંગ પ્રકારના કમ્યૂટેટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- આ પ્રકારની ગોઠવણમાં એક બ્રશ હંમેશાં બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ઉપરની દિશામાં ગતિ કરતી બાજુના સંપર્કમાં અને બીજું બ્રશ હંમેશાં નીચેની દિશામાં ગતિ કરતી બાજુના સંપર્કમાં રહે છે. આવા જનરેટરને DC જનરેટર કહેવાય છે.

● **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ સવિસ્તર ઉત્તર લખો.**

24. વિદ્યુતમોટરની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો. તેનો સિદ્ધાંત અને કાર્ય સમજાવો. વિદ્યુતમોટરમાં સ્પ્લીટ રિંગનું કાર્ય શું છે ?

- વિદ્યુત-ઊર્જાનું યાંત્રિક-ઊર્જામાં રૂપાંતરના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.
- **રચના :** આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વિદ્યુતમોટરમાં અવાહક આવરણ ધરાવતા તાંબાના તારનું લંબચોરસ ગૂંચળું ABCD આવેલું હોય છે.
- આ ગૂંચળાને ચુંબકીય ક્ષેત્રના બે ધ્રુવો વચ્ચે એવી રીતે મૂકવામાં આવે છે કે તેની AB અને CD બાજુઓ ચુંબકીય- ક્ષેત્રની દિશાને લંબ રહે.



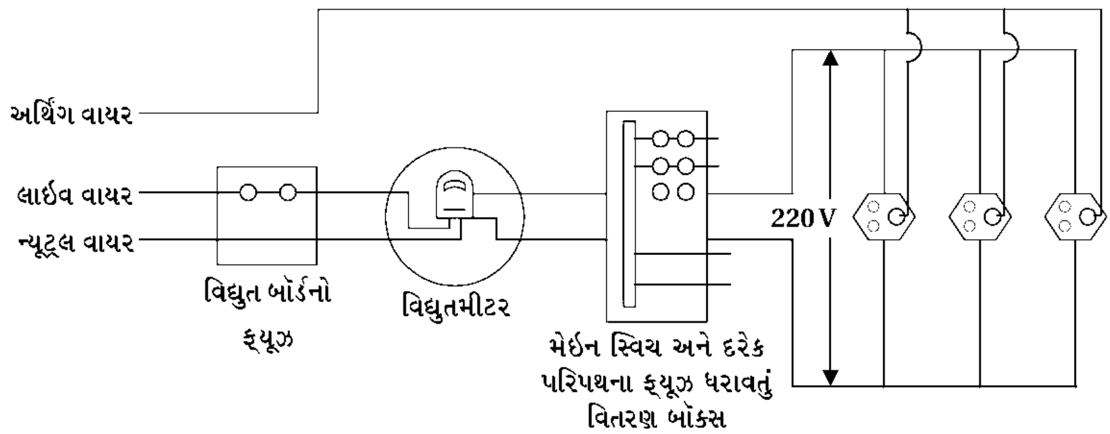
સરળ વિદ્યુતમોટર

- ગૂંચળાના બે છેડાઓને એક રિંગના બે અડધિયા P અને Q સાથે જોડવામાં આવે છે. આ અડધિયાની અંદરની બાજુ અવાહક હોય છે અને ઍક્સલ (ધરી) સાથે જોડેલી હોય છે.
- આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે P અને Q ની બહારની વાહક બાજુને બે સ્થાયી અને વાહક બ્રશ X અને Y સાથે સંપર્કમાં રાખવામાં આવે છે.
- **કાર્યપદ્ધતિ :** ઉદ્‌ગમ બૅટરીમાંથી આવતો વિદ્યુતપ્રવાહ ગૂંચળા ABCDમાં બ્રશ X મારફતે દાખલ થાય છે અને બ્રશ Y દ્વારા પુનઃબૅટરી સુધી પહોંચે છે.
- અહીં AB બાજુમાં પ્રવાહ A થી B અને CD બાજુમાં પ્રવાહ C થી D તરફ વહે છે.
- ફ્લેમિંગના ડાબા હાથના નિયમની મદદથી ચુંબકીય બળની દિશા શોધી શકાય છે એટલે કે AB બાજુ પર લાગતું બળ તેને અધોદિશામાં ધકેલે છે જ્યારે CD બાજુ પર લાગતું બળ તેને ઊર્ધ્વદિશામાં ધકેલે છે.
- આમ ગૂંચળું, ઍક્સલની ફરતે વિષમઘડી દિશામાં ભ્રમણ કરી શકે છે.
- અર્ધ પરિભ્રમણ બાદ, Q બ્રશ X સાથે અને P બ્રશ Y સાથે સંપર્કમાં આવે છે તેથી ગૂંચળામાંથી વહેતા પ્રવાહની દિશા ઊલટાય છે અને પ્રવાહ DCBA માર્ગ પર વહે છે.
- પરિપથમાં પ્રવાહની દિશા ઊલટી કરનાર સાધનને દિશા-પરિવર્તક **(કમ્યૂટેટર) (Commutator)** કહે છે.
- વિદ્યુતમોટરમાં સ્પ્લિટ રિંગ જ કમ્યૂટેટર તરીકે કાર્ય કરે છે.
- વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા ઊલટી થતાં ગૂંચળાની બાજુઓ AB અને CD પર લાગતાં બળોની દિશા ઊલટાય છે, ગૂંચળાની બાજુ AB પર અગાઉ અધોદિશામાં બળ લાગતું હતું, હવે, ઊર્ધ્વદિશામાં લાગે છે. આથી ગૂંચળું અને ઍક્સલ બીજું અર્ધ પરિભ્રમણ એ જ દિશામાં પૂરું કરે છે.
- વિદ્યુતપ્રવાહ ઉલટાવવાની આ ક્રિયા દર અર્ધ પરિભ્રમણના અંતે પુનરાવર્તિત થાય છે, જે ગૂંચળા અને ઍક્સલનું સતત ભ્રમણ ચાલુ રાખે છે.

25. અર્થિંગ વાયરનું કાર્ય શું છે ? ધાતુના સાધનને અર્થિંગ કરવું કેમ જરૂરી છે ?

- પાવર સ્ટેશનમાં જે વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે તે ઓવરહેડ વિદ્યુતના થાંભલા અથવા ભૂમિગત કેબલો દ્વારા આપણા ઘરો સુધી પહોંચે છે જેને પાવર સપ્લાય કહે છે અથવા મેઇન્સ પણ કહે છે.
- પાવર સપ્લાયમાં રહેલા વાયરો પૈકી એક વાયર પર લાલ અવાહક આવરણ લગાડેલું હોય છે જેને જીવંત (Live) વાયર (અથવા positive) કહે છે.
- બીજા વાયર પર કાળું અવાહક આવરણ હોય છે તેને ન્યૂટ્રલ વાયર (negative) કહે છે.
- ભારતમાં આ જીવંત વાયર અને ન્યૂટ્રલ વાયર વચ્ચે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત 220 V છે અને AC પ્રવાહની આવૃત્તિ 50 Hz છે. જે અમેરિકામાં 60 Hz છે.
- ઘરોમાં લગાડેલ મીટર-બોર્ડમાં આ વાયરો મુખ્ય ફ્યૂઝમાંથી પસાર થઈ એક વિદ્યુતમીટરમાં દાખલ થાય છે. તેમને મેઇન સ્વિચમાંથી પસાર કરી ઘરના લાઇન વાયરો સાથે જોડવામાં આવે છે.
- આ વાયરો ઘરના જુદા-જુદા પરિપથોને વિદ્યુત પૂરી પાડે છે.

- કેટલાક ઘરોમાં બે અલગ પરિપથ હોય છે એટલે કે એક 15A વિદ્યુતપ્રવાહ રેટિંગ ધરાવતો પરિપથ કે જે ગિઝર, ઍરકન્ડિશન, ઘંટી જેવા વધારે પાવર રેટિંગ ધરાવતા વિદ્યુત સાધન માટે હોય છે.
- જ્યારે બીજો પરિપથ 5A વિદ્યુતપ્રવાહના રેટિંગ ધરાવતાં સાધનો જેવાં કે બલ્બ, પંખા વગેરે માટે વપરાય છે.



એક સામાન્ય ઘરેલુ પરિપથનું રેખાચિત્ર

- આકૃતિમાં સામાન્ય ઘરેલુ વિદ્યુત પરિપથ દર્શાવ્યો છે. દરેક અલગ પરિપથમાં અલગ અલગ ઉપકરણોને જીવંત અને ન્યૂટ્રલ વાયરો વચ્ચે જોડવામાં આવે છે. દરેક ઉપકરણને ON/OFF સ્વિચ હોય છે, જેથી ઇચ્છા પ્રમાણે જે-તે ઉપકરણમાં વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરી શકાય.
- દરેક ઉપકરણને સમાન વિદ્યુતસ્થિતિમાન મળે તે માટે તેમને એકબીજા સાથે સમાંતરમાં જોડવામાં આવે છે.
- અર્થિંગ વાયર કે જેના પર લીલા રંગનું અવાહક આવરણ લગાડેલ હોય છે તેને જમીનમાં ધાતુની પ્લેટ અને મીઠું સાથે જોડેલ હોય છે.
- ઇલેક્ટ્રિક ઇસ્ત્રી, ટોસ્ટર, ટેબલ ફેન, રેફ્રિજરેટર વગેરે ધાતુનું આવરણ ધરાવતા વિદ્યુત સાધનોના સુરક્ષા માટે અર્થિંગ વાયરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- અર્થિંગ વાયરને આવાં સાધનોની ધાતુની સપાટી સાથે જોડી ઘર નજીક ઊંડા ખાડામાં ધાતુની પ્લેટ સાથે જોડવામાં આવે છે. જેથી લીકેજ પ્રવાહ સીધો જ જમીનમાં જાય અને શૉક લાગતો નથી.