2

വൈദ്യുതകാന്തിക ഫലം

2 വൈദ്യുതകാന്തികഫലം

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

1. ഒരു വൈദ്യുത ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം

2. സോളിനോയിഡ്

3 .വൈദ്യുതകാന്തം

4 .സോളിനോയിഡും ബാർ കാന്തവും

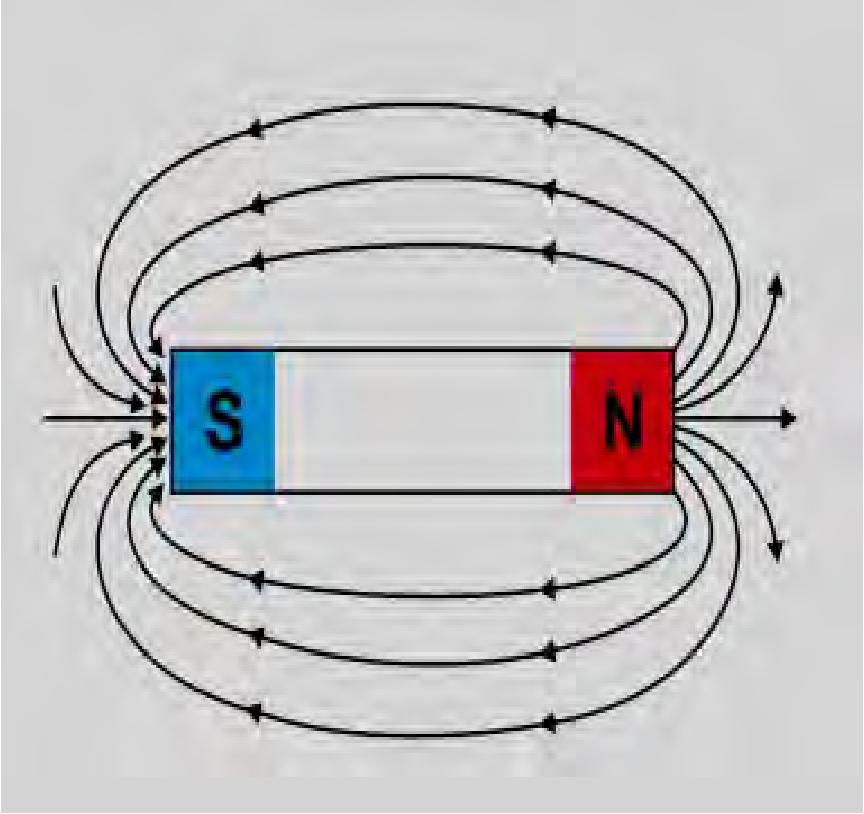
5 വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക ഫലത്തിന്റെ ഉപയോഗം

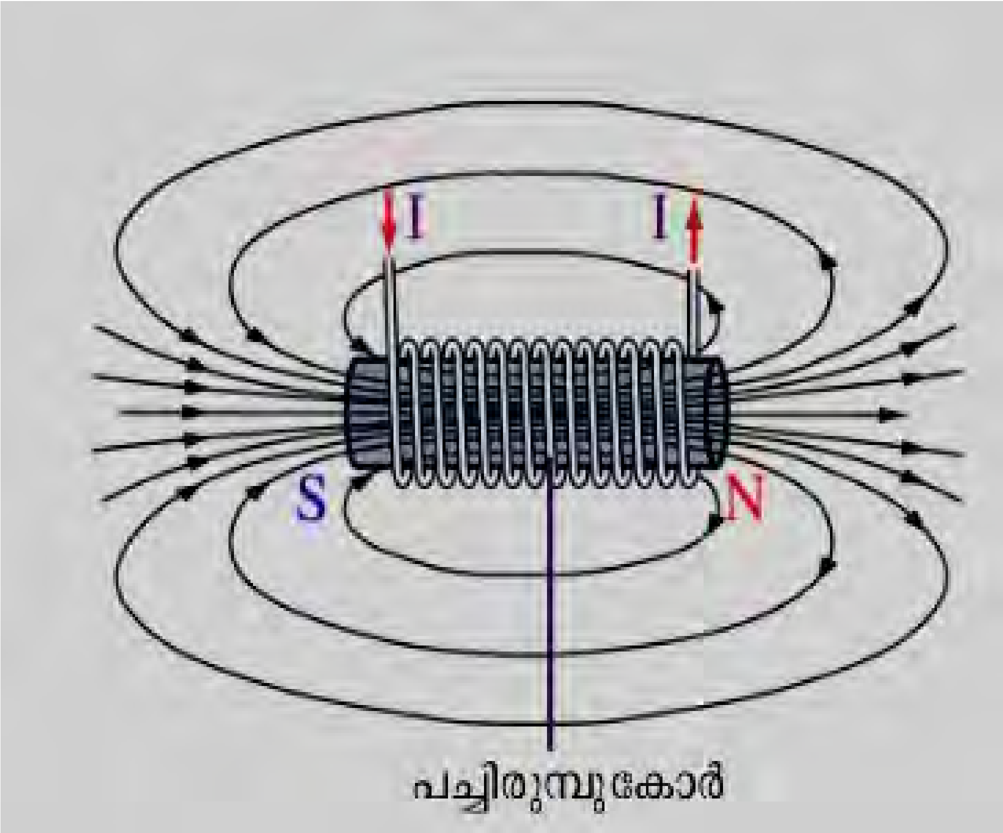
6. മോട്ടോർ തത്വം

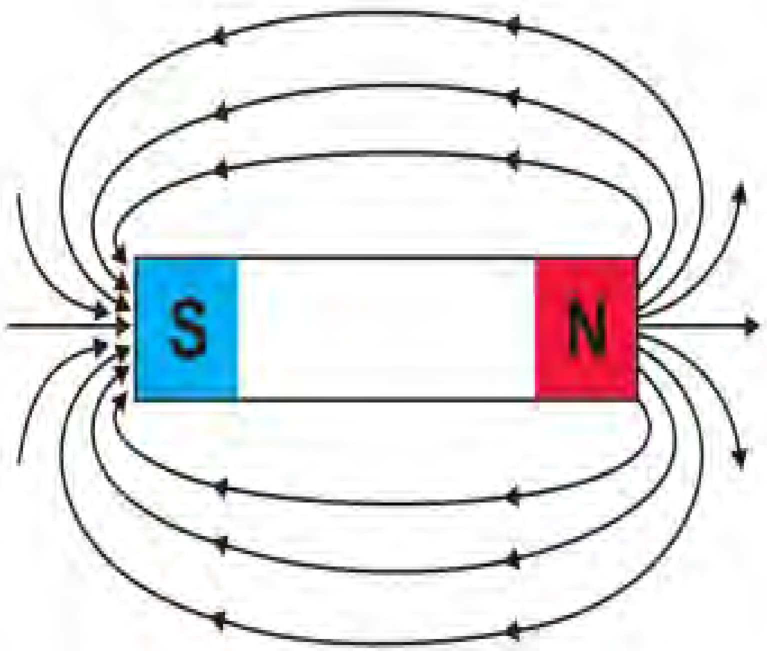
7. ഇടത്കൈ നിയമം

8. വൈദ്യുത മോട്ടോർ

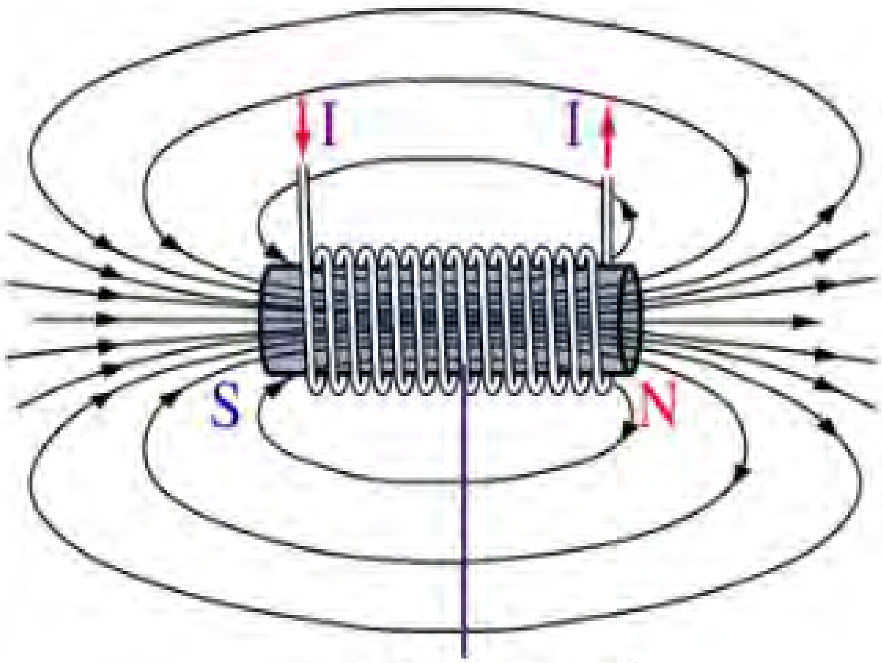
9 .ചലിക്കും ചുരുൾ ലൗഡ് സ്പീക്കർ


S
N


I
I
S
N
പച്ചിരുമ്പുകോർ



ബാർ കാന്തം



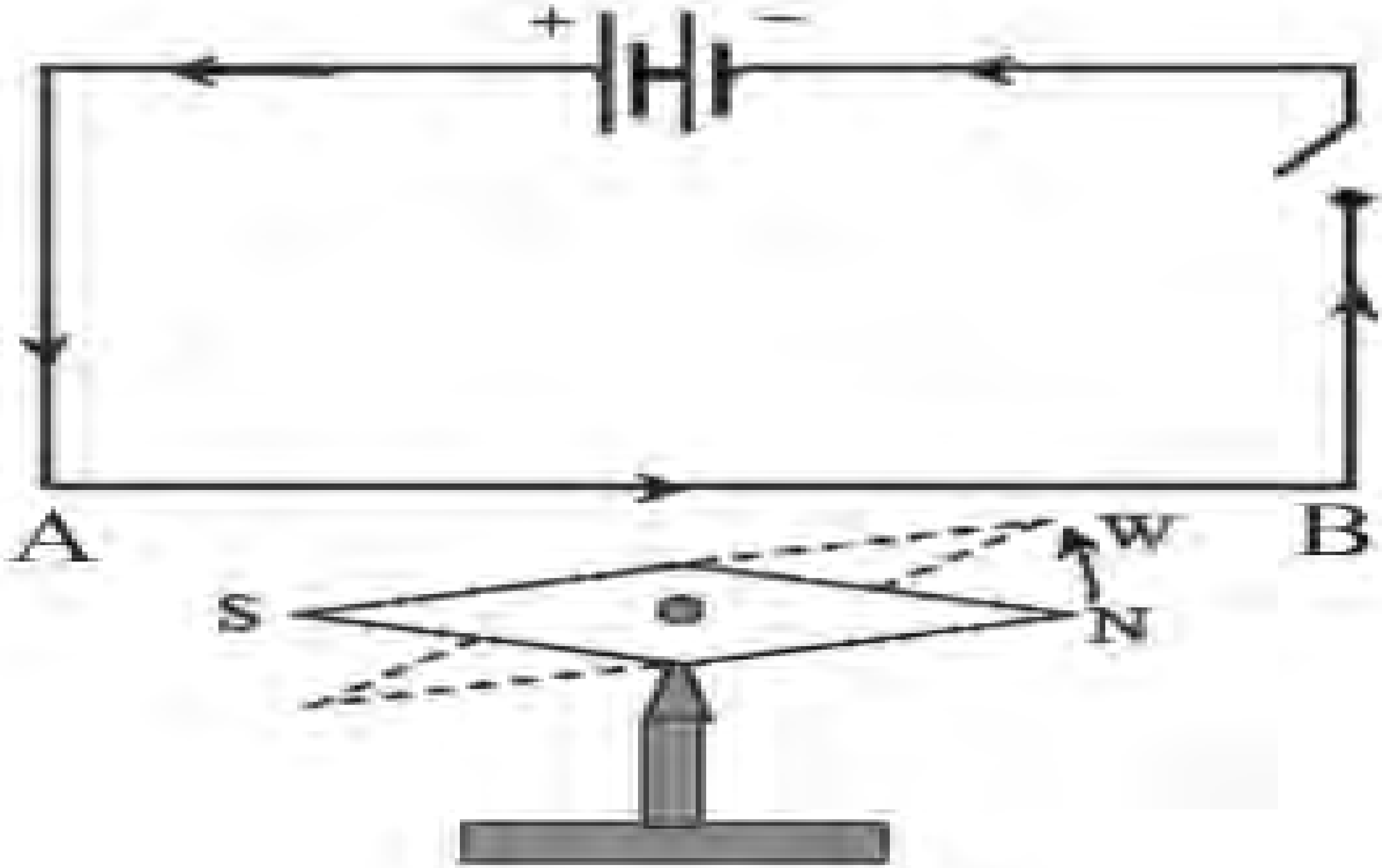
വൈദ്യുതകാന്തം

ബാർ കാന്തം

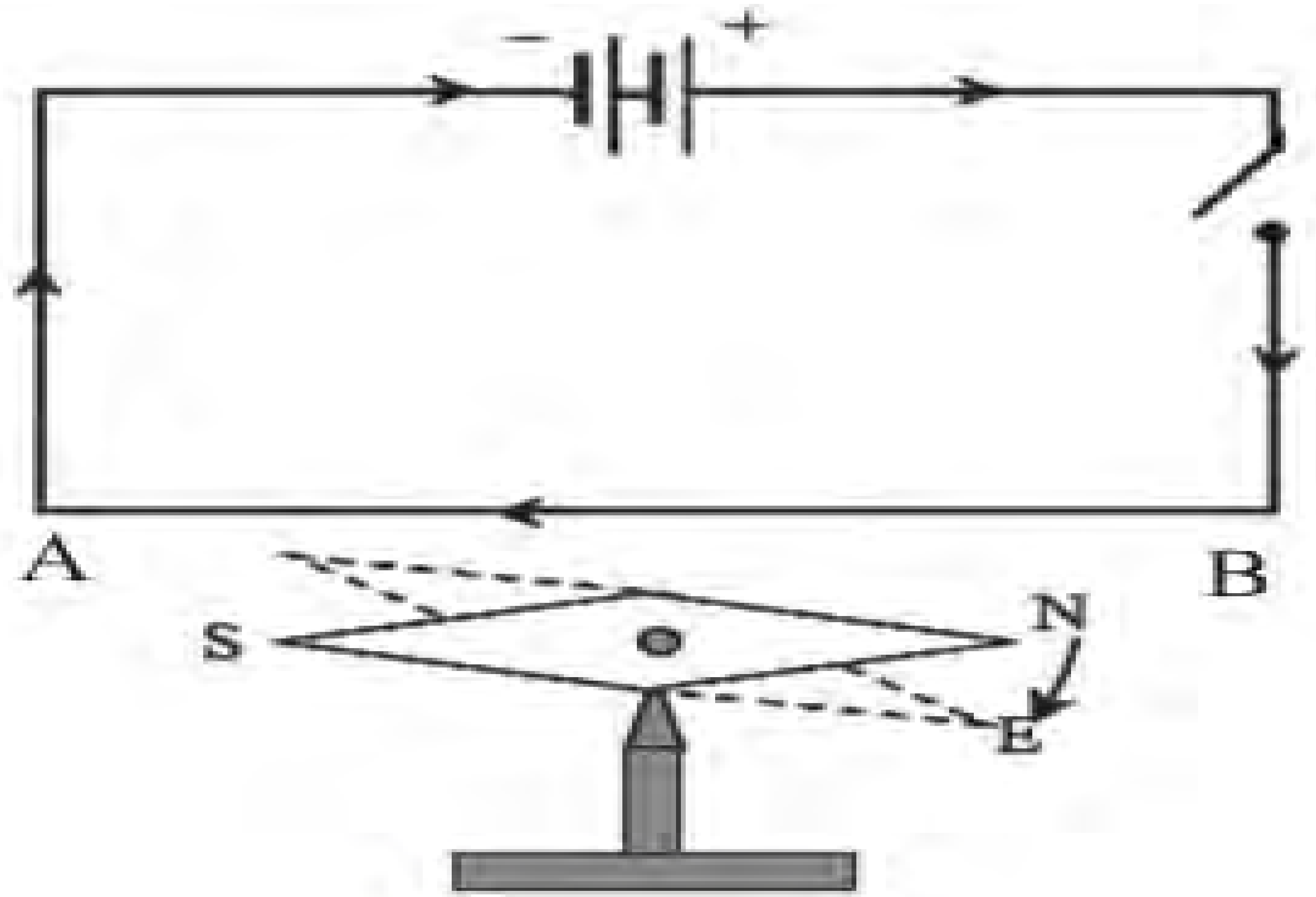
വൈദ്യുതകാന്തം

ചിത്രത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ച ബാർ കാന്തത്തിന്റെയും വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെയും കാന്തിക ബല രേഖകൾ സമാനമാണ്

മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസിന്റെ സഹായത്താൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യവും ധ്രുവതയും മനസിലാക്കാം.



+
−
A
B
W
S
N



ചിത്രം 2.3 (b)

നമ്പർ	ചാലകം കാന്തസൂചിക്കു മുകളിൽ	കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ (N) ചലനദിശ പ്രദക്ഷിണദിശ/അപ്രദക്ഷിണദിശ
1	വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക്	----------------------
2	വൈദ്യുതപ്രവാഹം B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്	----------------------

പട്ടിക 2.1

നമ്പർ	ചാലകം കാന്തസൂചിക്കു മുകളിൽ	കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ (N) ചലനദിശ പ്രദക്ഷിണദിശ/അപ്രദക്ഷിണദിശ
1	വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക്	---------------------- അപ്രദക്ഷിണദിശ
2	വൈദ്യുതപ്രവാഹം B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്	----- പ്രദക്ഷിണ ദിശ -----

പട്ടിക 2.1

നമ്പർ	ചാലകം കാന്തസൂചിക്കു താഴെ	കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ (N) ചലനദിശ പ്രദക്ഷിണദിശ/അപ്രദക്ഷിണദിശ
1	വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക്	------------------------
2	വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്	------------------------

പട്ടിക 2.2

നമ്പർ	ചാലകം കാന്തസൂചിക്കു മുകളിൽ	കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ (N) ചലനദിശ പ്രദക്ഷിണദിശ/അപ്രദക്ഷിണദിശ
1	വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക്	------------------ പ്രദക്ഷിണ ദിശ
2	വൈദ്യുതപ്രവാഹം B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്	------------------ അപ്രദക്ഷിണദിശ

പട്ടിക 2.1

കാന്ത സൂചി വിഭ്രംശിക്കാനുള്ള കാരണമെന്ത് ?

- കാന്ത സൂചി വിഭ്രംശിക്കുന്നത് മറ്റൊരു കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനം കൊണ്ടാണ്.
- ഇവിടെ കാന്ത സൂചി വിഭ്രംശിക്കുന്നത് ചാലകത്തിന് ചുറ്റും കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നത് കൊണ്ടാണ്.
- കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടായത് വൈദ്യുത പ്രവാഹമുള്ളത് കൊണ്ടാണ്.
- സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്താൽ കാന്ത സൂചിയുടെ വിഭ്രംശം ഇല്ലാതാകും.

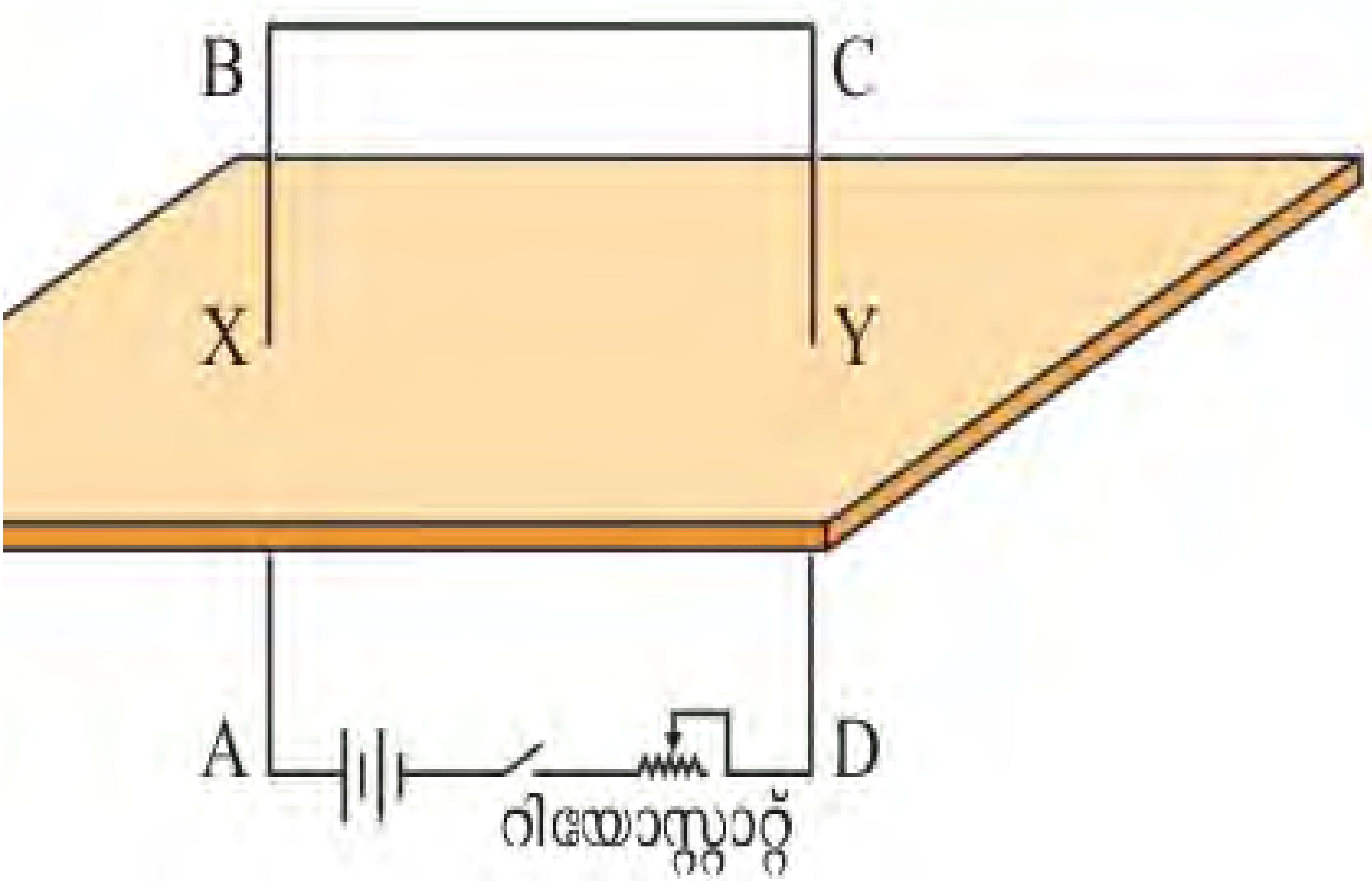
നിഗമനം

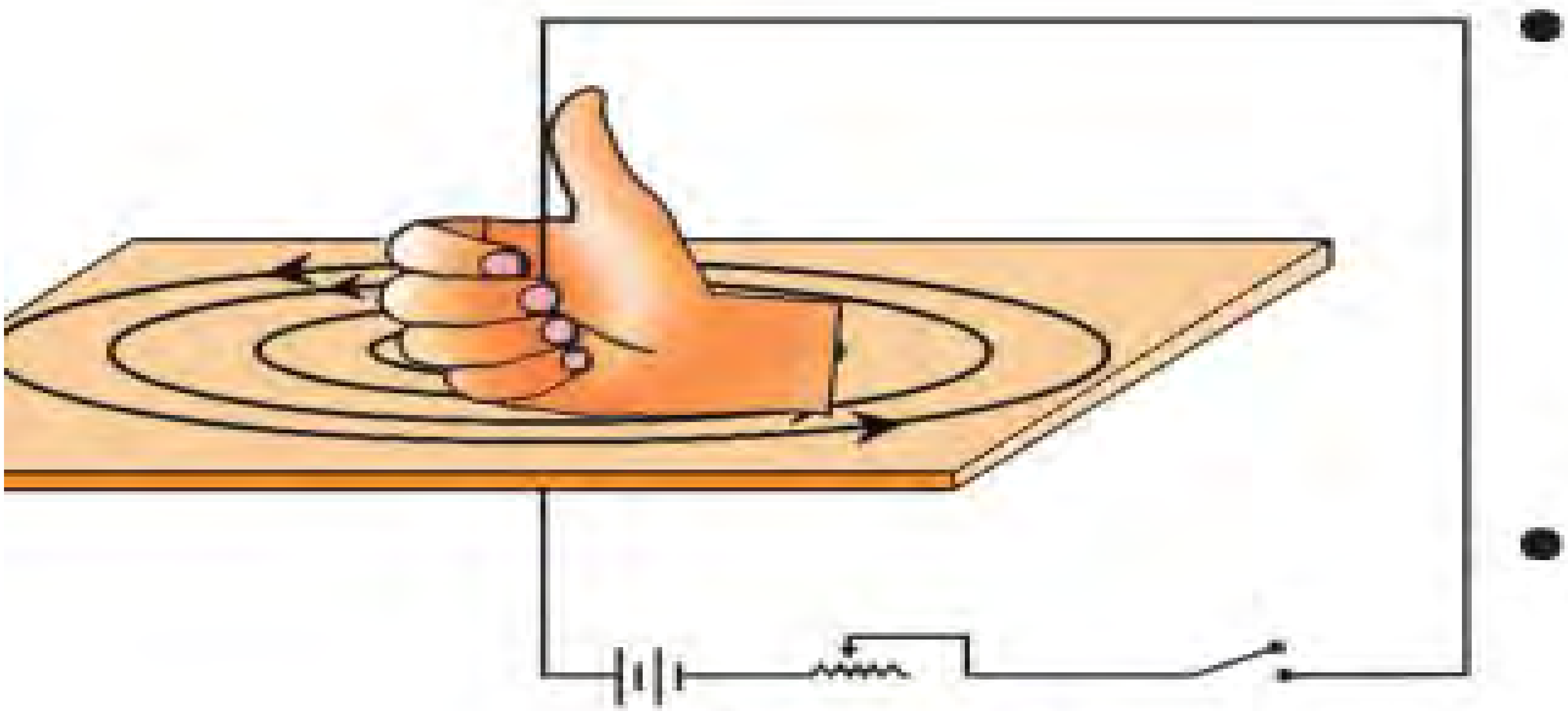
1.വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ള ചാലകത്തിനു ചുറ്റും കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു

2. കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു

3. ചാലകത്തിന്റെ മുകളിലും താഴെയും രൂപപ്പെടുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഒരു പോലെയല്ല.

പരീക്ഷണം





ചിത്രം 2.5

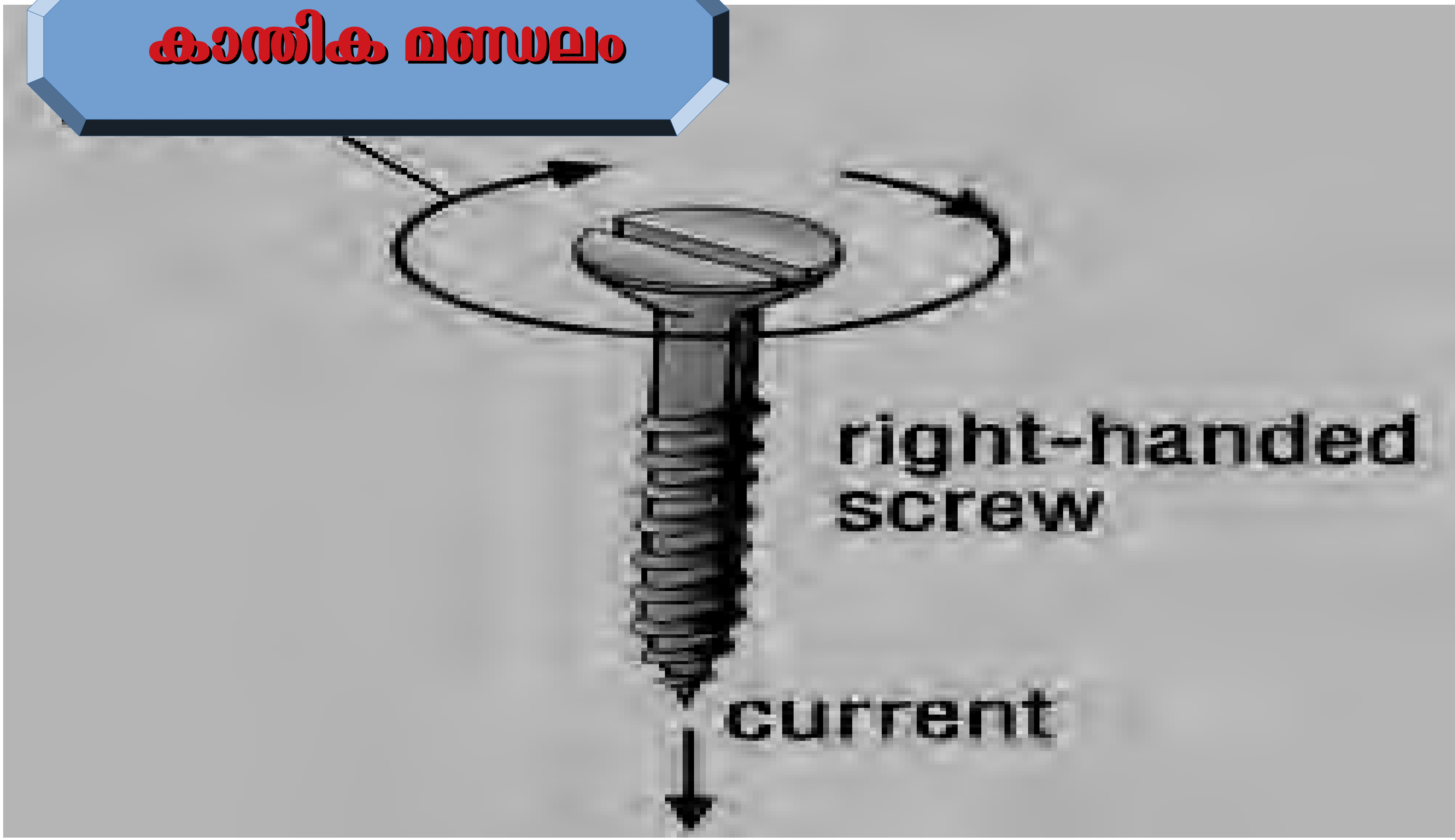
വലതുകൈ പെരുവിരൽ നിയമം

- തള്ളവിരൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശയിൽ വരത്തക്ക രീതിയിൽ ചാലകത്തെ വലതു കൈ കൊണ്ട് പിടിക്കുന്നതായി സങ്കൽപ്പിച്ചാൽ ചാലകത്തെ ചുറ്റിപ്പിടിച്ച മറ്റ വിരലുകൾ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിലായിരിക്കും

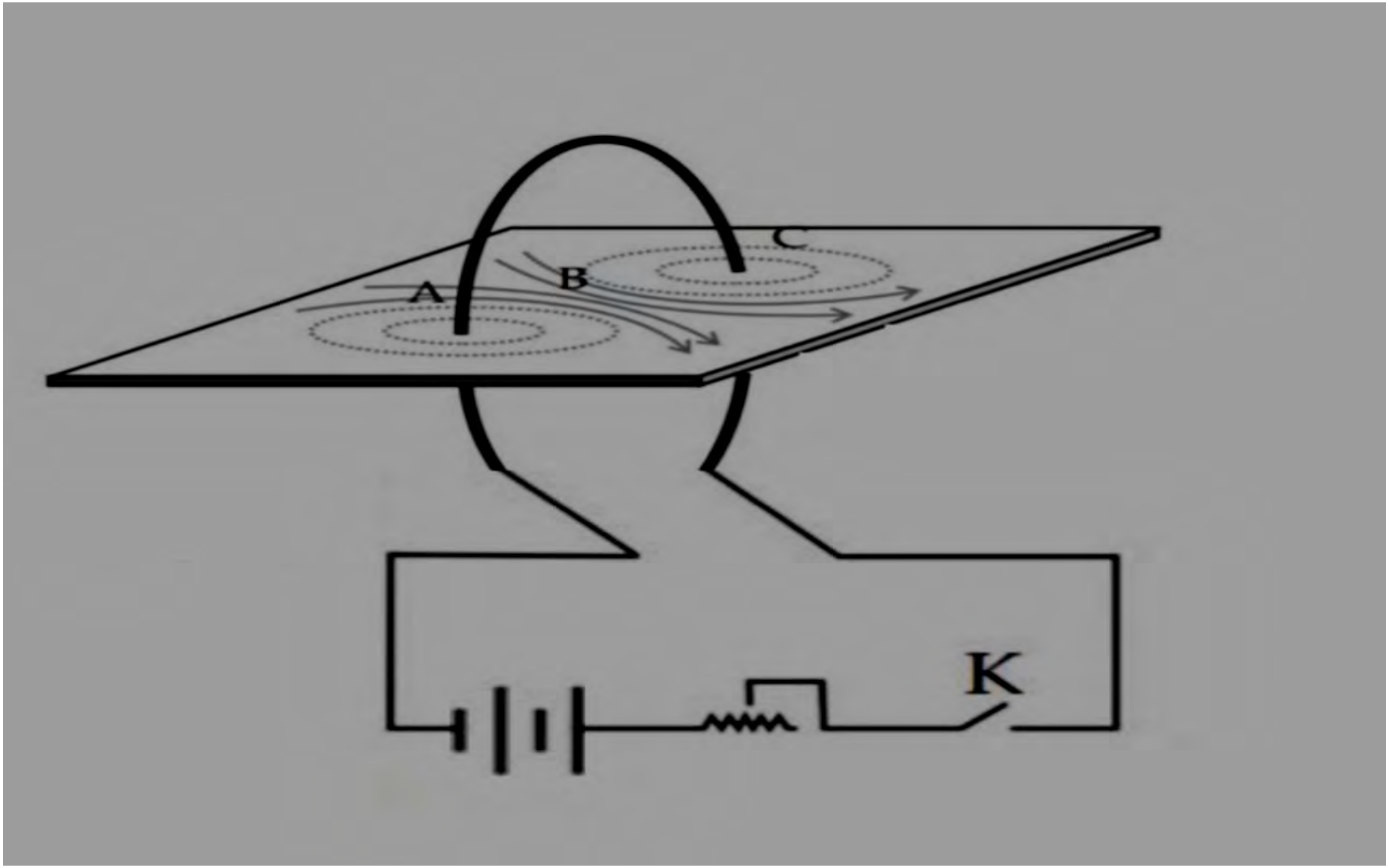
- ഇതേ നിയമം മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ വലംപിരി സ്ക്രൂ നിയമം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

- ഒരു വലം പിരിസ്ക്രൂതിരിച്ചു മുറുക്കുമ്പോൾ സ്ക്രൂ നീങ്ങുന്ന ദിശ വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശയായി പരിഗണിച്ചാൽ സ്ക്രൂതിരിയുന്ന ദിശ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കും.

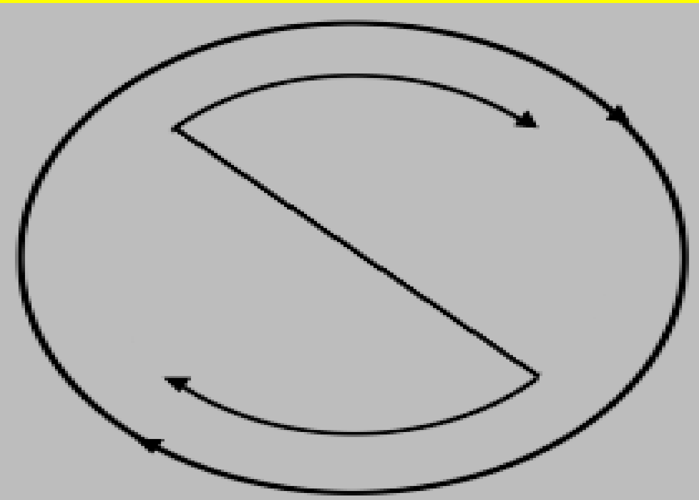
കാന്തിക മണ്ഡലം



വലയ ചാലകം

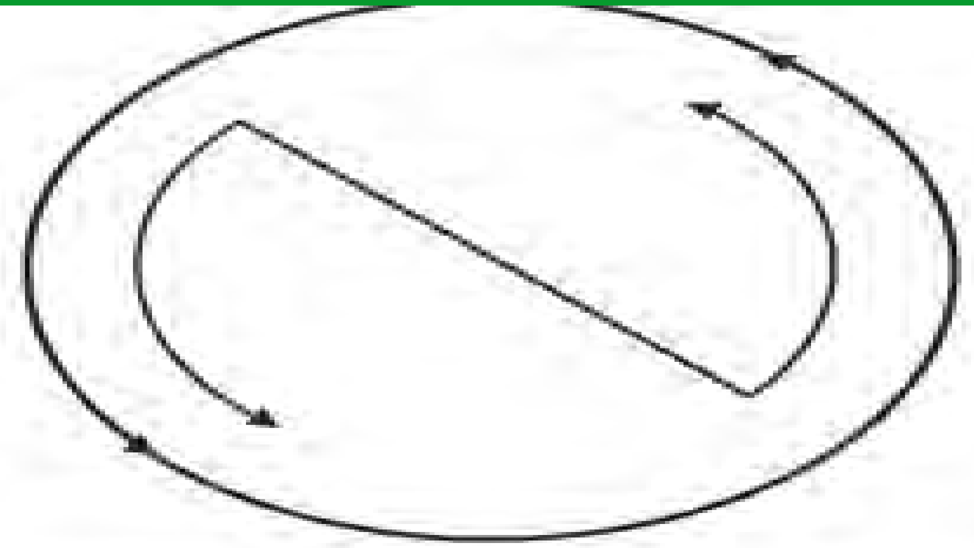


- വലയത്തിനുള്ളിൽ കാന്തിക ബല രേഖകൾ ഒരേ ദിശയിലാണ്
- മുന്നിൽ നിന്ന് നോക്കുന്ന ആളിന് വൈദുതപ്രവാഹം പ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ ബലരേഖകൾ പുറത്തു നിന്ന് ചുറ്റുനുള്ളിലേക്ക് ആയിരിക്കും ,ആ അഗ്രം ദക്ഷിണ് ധ്രുവം ആയിരിക്കും



വൈദ്യുതി പ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ

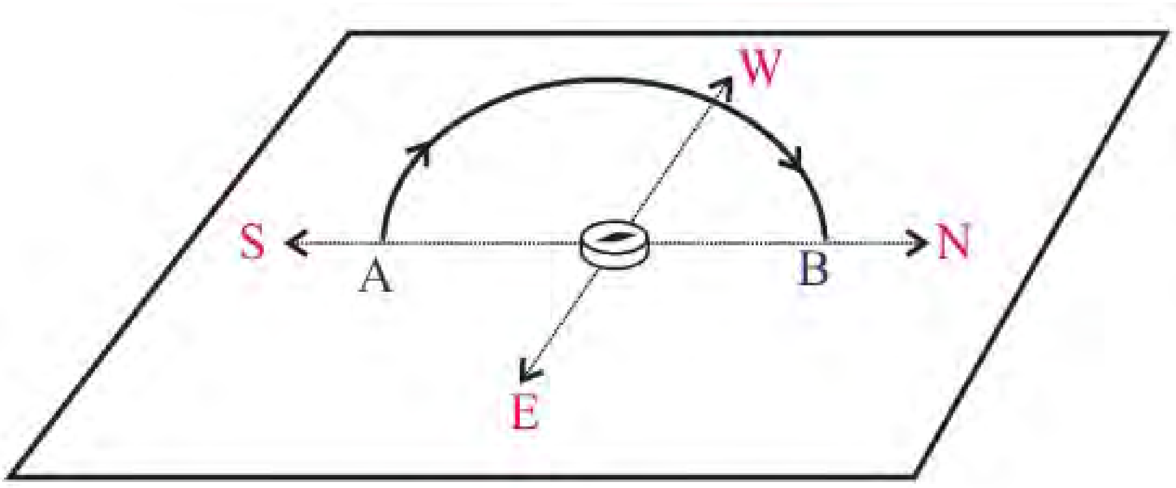
- അപ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ വലയത്തിനുള്ളിൽനിന്ന്പുറത്തേക്കായിരിക്കും ആ അഗ്രം ഉത്തരധ്രുവം ആയിരിക്കും

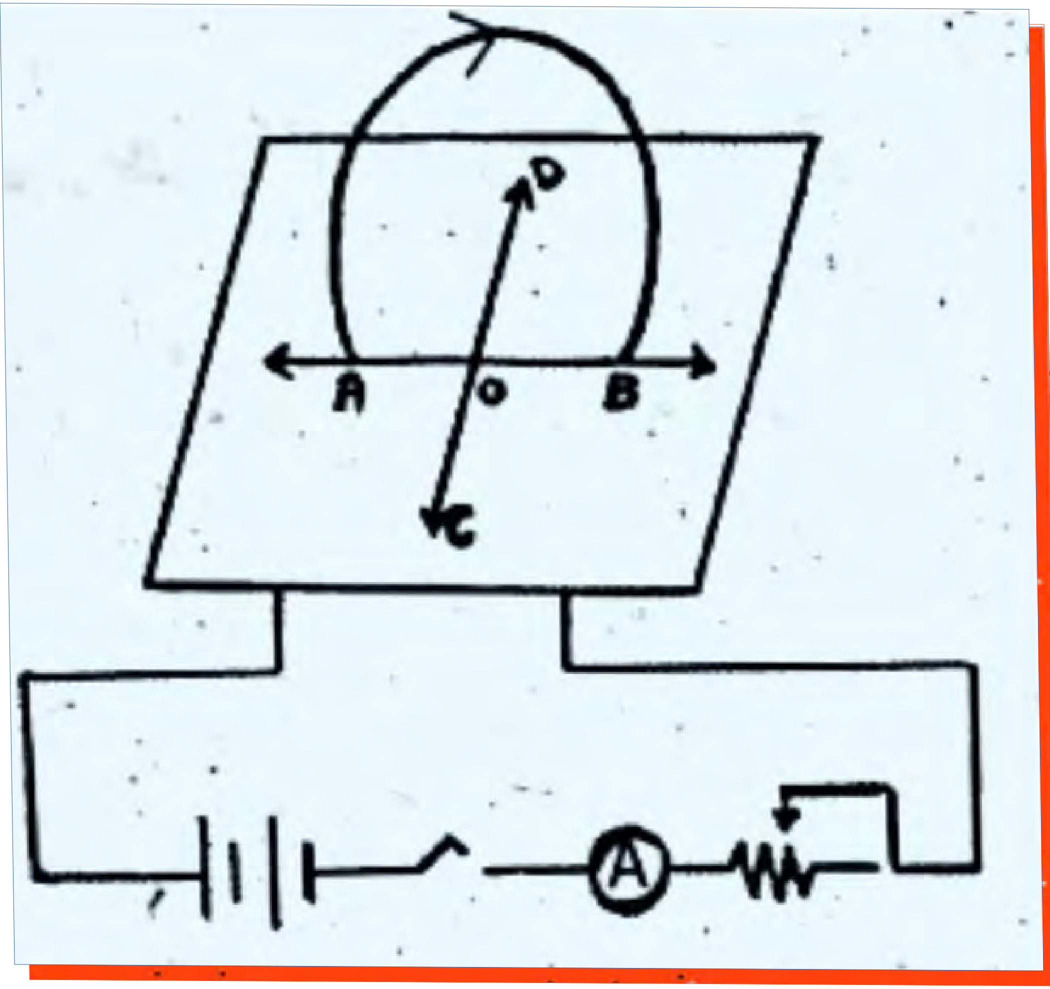


വൈദ്യുതി അപ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ

- ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തിയെ സ്വാധീനിക്കുമോ?

പരീക്ഷണം.





കാർബോഡിൽ ലംബമായി ഉറപ്പിച്ച വലയ ചാലകത്തെ തെക്കുവടക്കു ദിശയിൽ വയ്ക്കുക. ചാലകാഗ്രങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന AB എന്നനേർരേഖവരയ്ക്കുക , ഇതിന് ഒരു ലംബ രേഖ CD വരയ്ക്കുക .ഒരു കോമ്പസ് O യിൽ വച്ചശേഷം സാവധാനം D യിലേക്കു നീക്കി നോക്കുക. കാന്ത സൂചി തെക്കുവടക്കായി നിൽക്കുന്ന സ്ഥാനം അടയാളപ്പെടുത്തുക.

- ഈ സ്ഥാനത്തിന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്?

- എന്തുകൊണ്ടാണ് കോമ്പസ് സൂചി തെക്കുവടക്കായി നിൽക്കുന്നത്?

- ആ സ്ഥാനത്തെത്തുമ്പോൾ ചാല കവലയത്തിന്റെ കാന്തിക പ്രഭാവം ഇല്ലാതാകുന്നു, അതിനാൽ കോമ്പസിനെ സ്വാധീനിക്കാൻ മറ്റൊരു കാന്തികമണ്ഡലമില്ല.
-

പരീക്ഷണം.

- 1.ഇനി ചാലകവലയങ്ങളുടെ എണ്ണം വർധിപ്പിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക
- 2. ഇനി കറന്റ് കൂട്ടി പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.
-

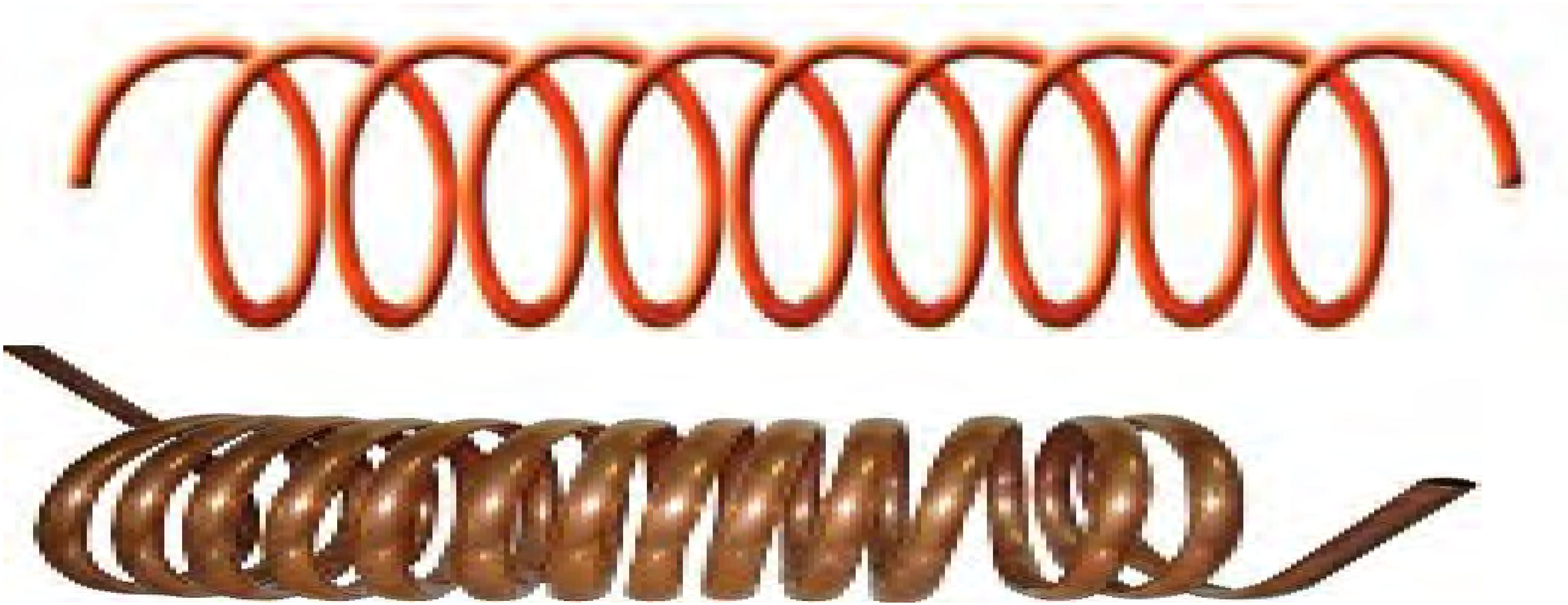
നിഗമനം

1. ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തി കൂടുന്നു.

2 കറന്റ് കൂടിയാൽ ചാലകത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ കാന്തശക്തി കൂടുന്നു.

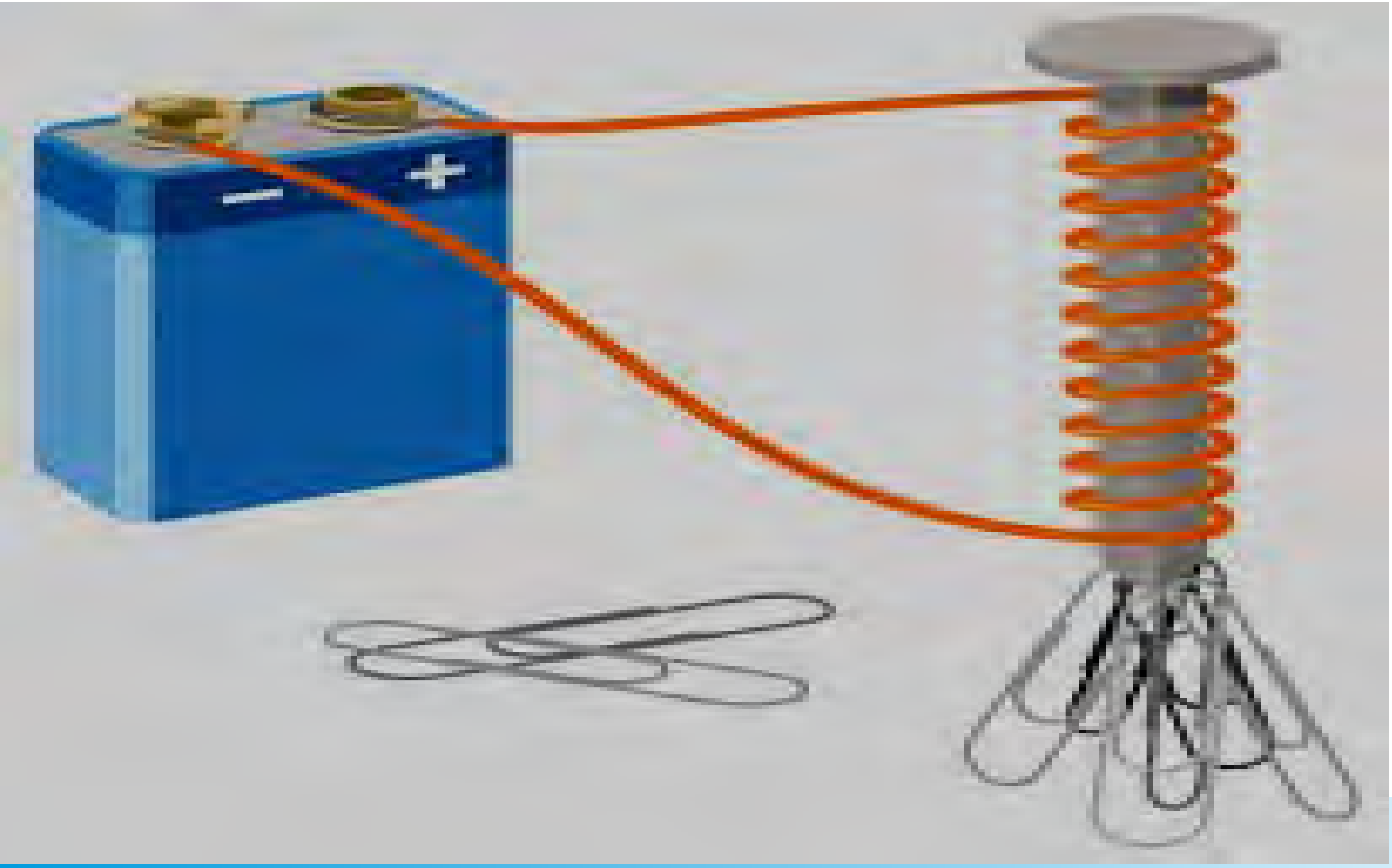
•

സോളിനോയിഡ്

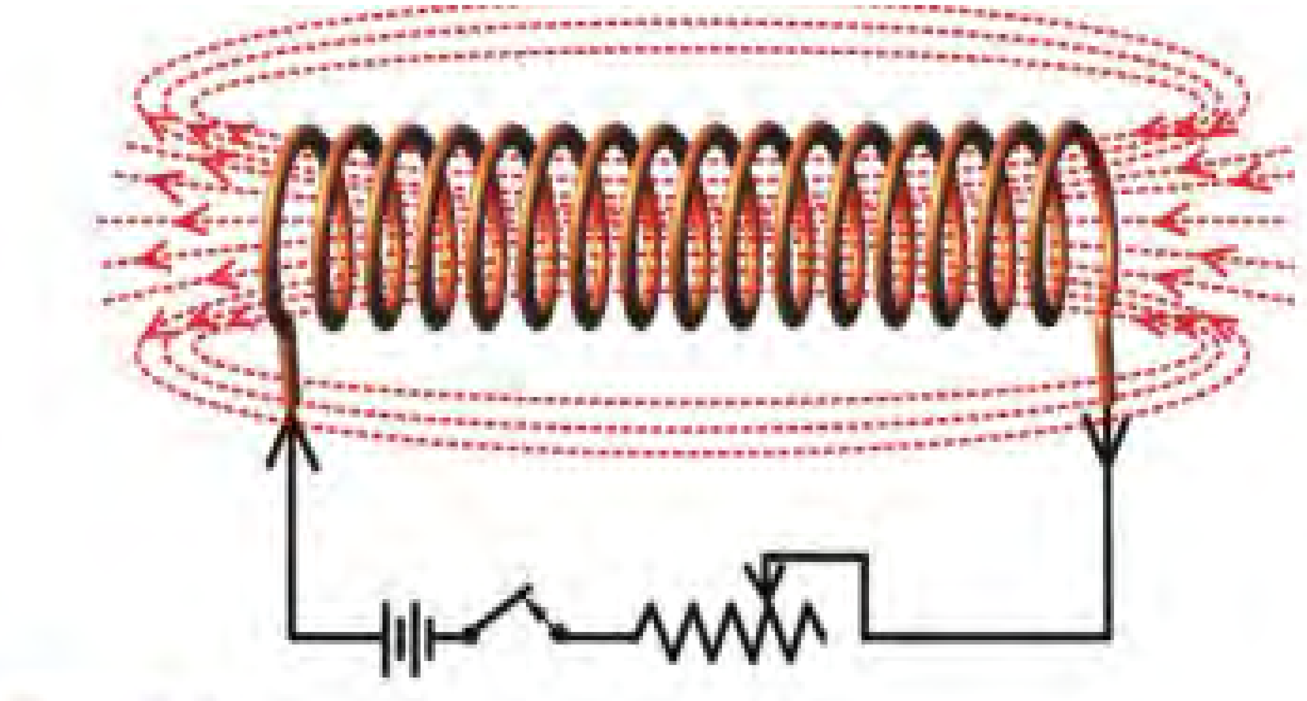


സർപ്പിളാകൃതിയിൽ ചുറ്റിയെടുത്ത കവചിതമായ ചാലകമാണ് സോളിനോയിഡ്

വൈദ്യുതകാന്തം



വൈദ്യുതകാന്തം



- **വൈദ്യുതകാന്തം നിർമിക്കുന്നതെങ്ങനെ?**

- വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ ഏവ?

- ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടുക

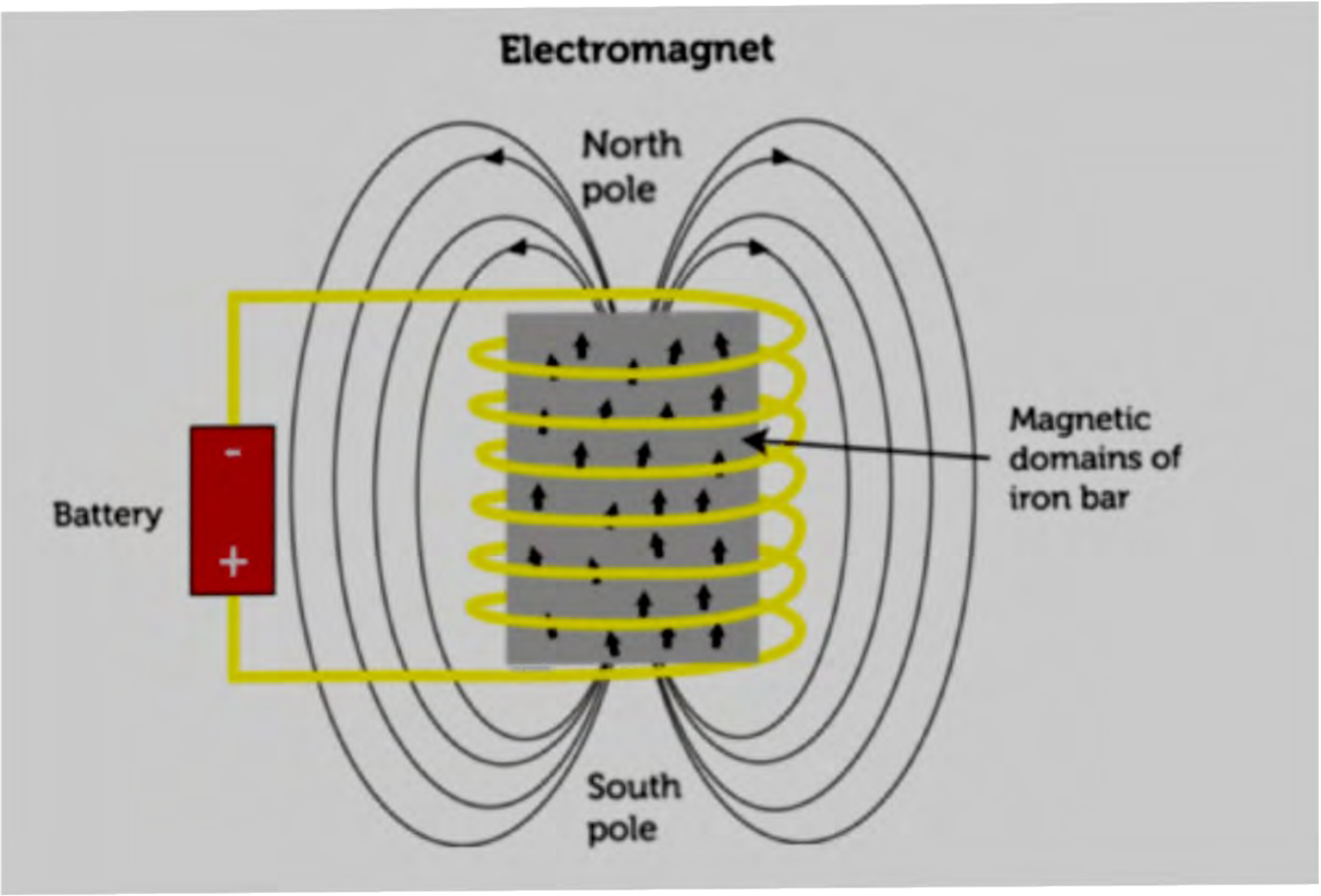
- വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രത കൂട്ടുക

- കോറിന്റെ ഛേദ തല വിസ്തീർണം (കനം) കൂട്ടുക

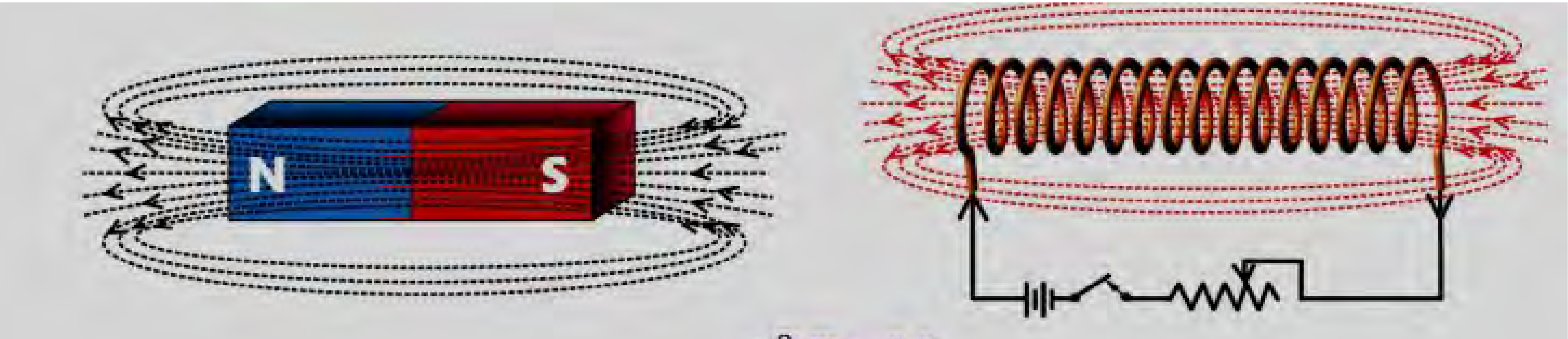
- വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവത എങ്ങനെ മനസിലാക്കാം?

- സോളിനോയിഡിൽ കൂടി പ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് ദക്ഷിണ ധ്രുവവും (s) അപ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് ഉത്തരധ്രുവവും(N) ഉണ്ടാകും.
-

വൈദ്യുതകാന്തം


Electromagnet
North pole
Battery
-
+
Magnetic domains of iron bar
South pole

ബാർ കാന്തവും വൈദ്യുതകാന്തവും താരതമ്യം

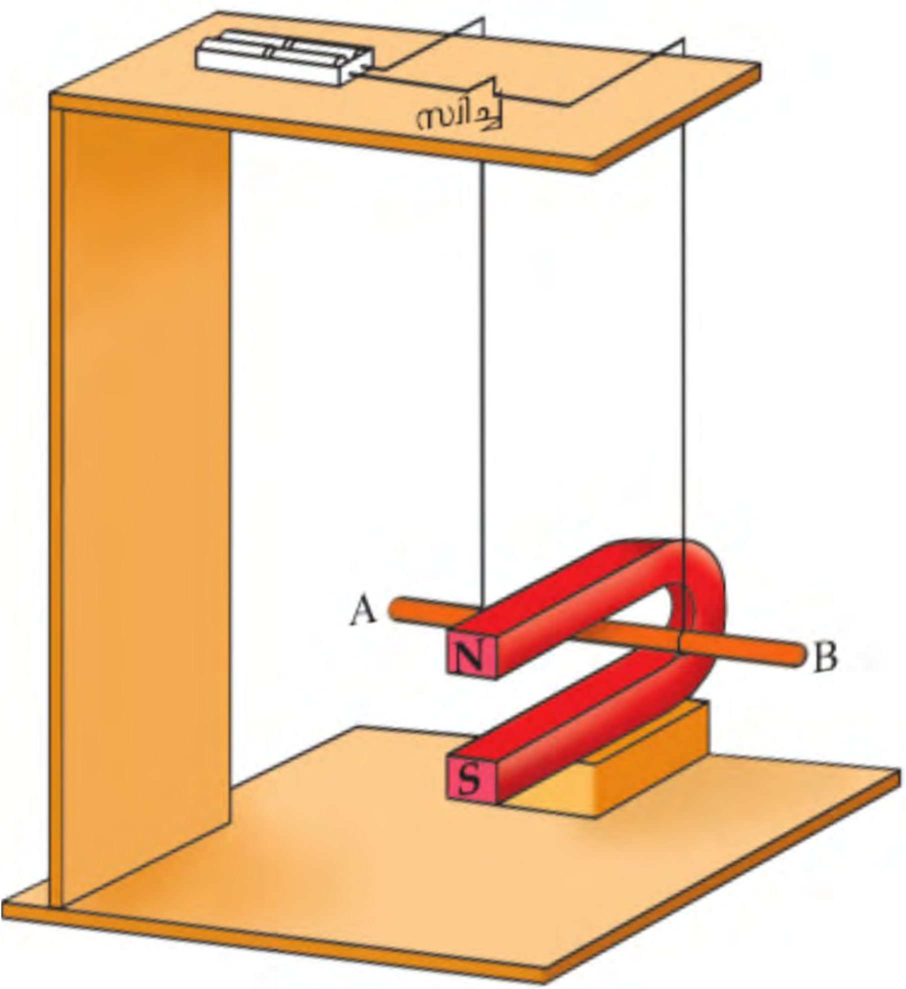


ചിത്രം 2.9

ബാർകാന്തം	സോളിനോയ്ഡ്
കാന്തശക്തി സ്ഥിരമാണ്.	കാന്തശക്തി താൽക്കാലികമാണ്.
....	....
....	....

ബാർകാന്തം	സോളിനോയ്ഡ്
കാന്തശക്തി സ്ഥിരമാണ്.	കാന്തശക്തി താൽക്കാലികമാണ്.
ധ്രുവത സ്ഥിരമാണ്	വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശക്കനുസരിച്ച് ധ്രുവതമാറും
കന്ത ശക്തിയിൽ മാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയില്ല	കാന്തശക്തിയിൽ മാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയും

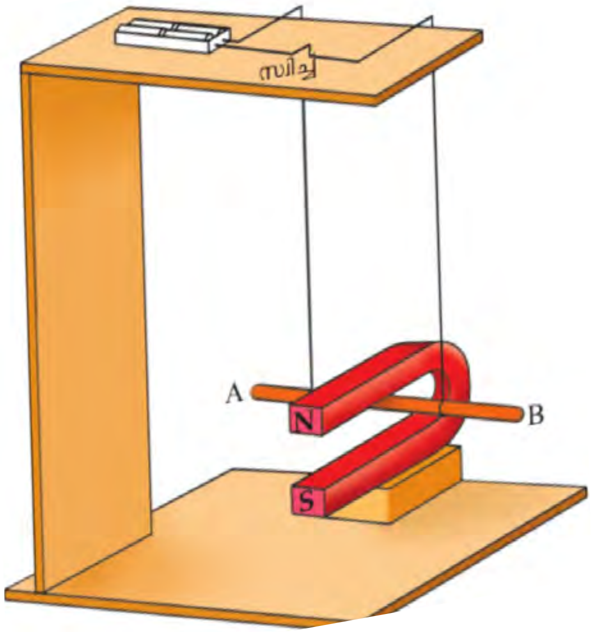
വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക ഫലത്തിന്റെ ഉപയോഗം



ചിത്രം 2.10

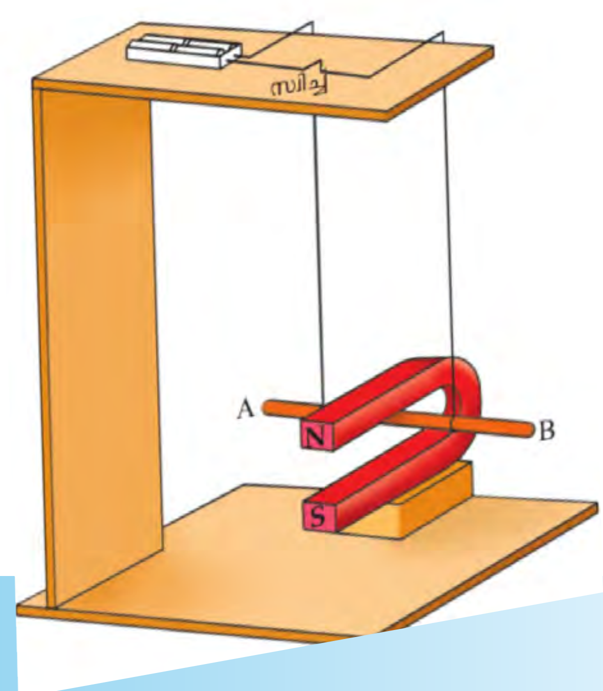
ചിത്രത്തിൽ U ആകൃതിയിലുള്ള കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയിൽ സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാവുന്ന. രീതിയിൽ AB എന്ന ചാലകം തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നു.

സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യൂ എന്ത് നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

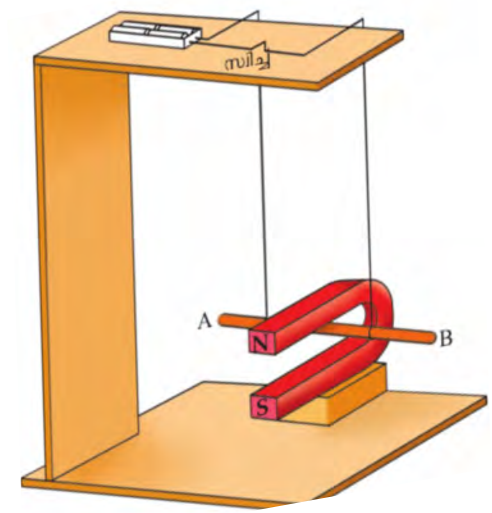


കാന്തിക ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയിലിരിക്കുന്ന AB എന്ന ചാലകം ചലിക്കുന്നു

- വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശ വിപരീതമാക്കിയാലോ?

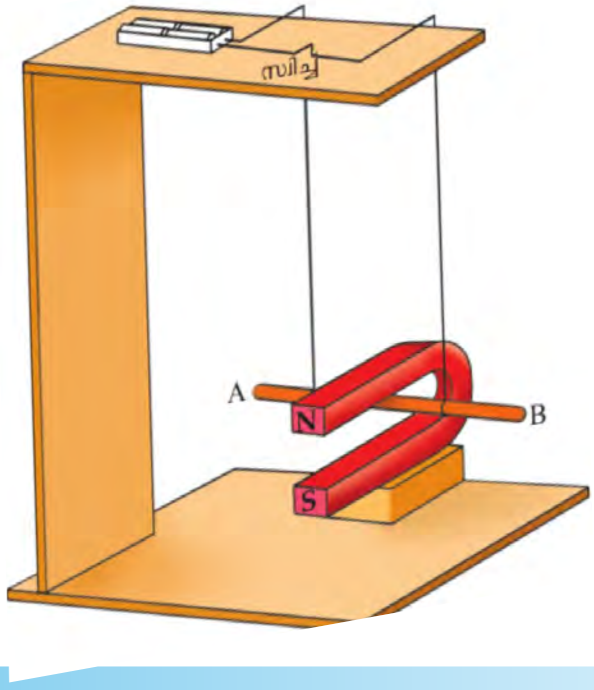


- ചാലകം എതിർ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു.



- കാന്തിക ധ്രുവങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു. ?
-

ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശ മാറുന്നു.



നിഗമനം

- കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലിരിക്കുന്ന ചലന സ്വാതന്ത്ര്യമുള്ള ചാലകത്തിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചാലകം ചലിക്കുന്നു
- ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശ വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു
- ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു

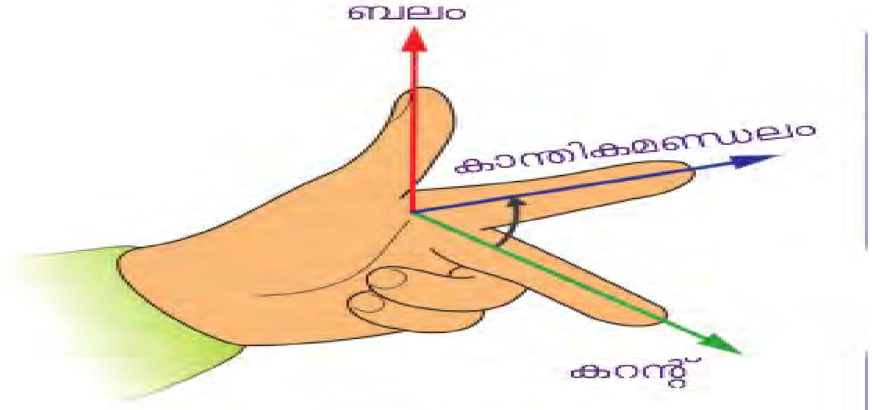
മോട്ടോർ തത്വം

- കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാവുന്ന ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ ഒരു ബലം ഉളവാകുകയും അത് ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു
- മോട്ടോർ തത്വം അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ

ഫാൻ, മിക്സി

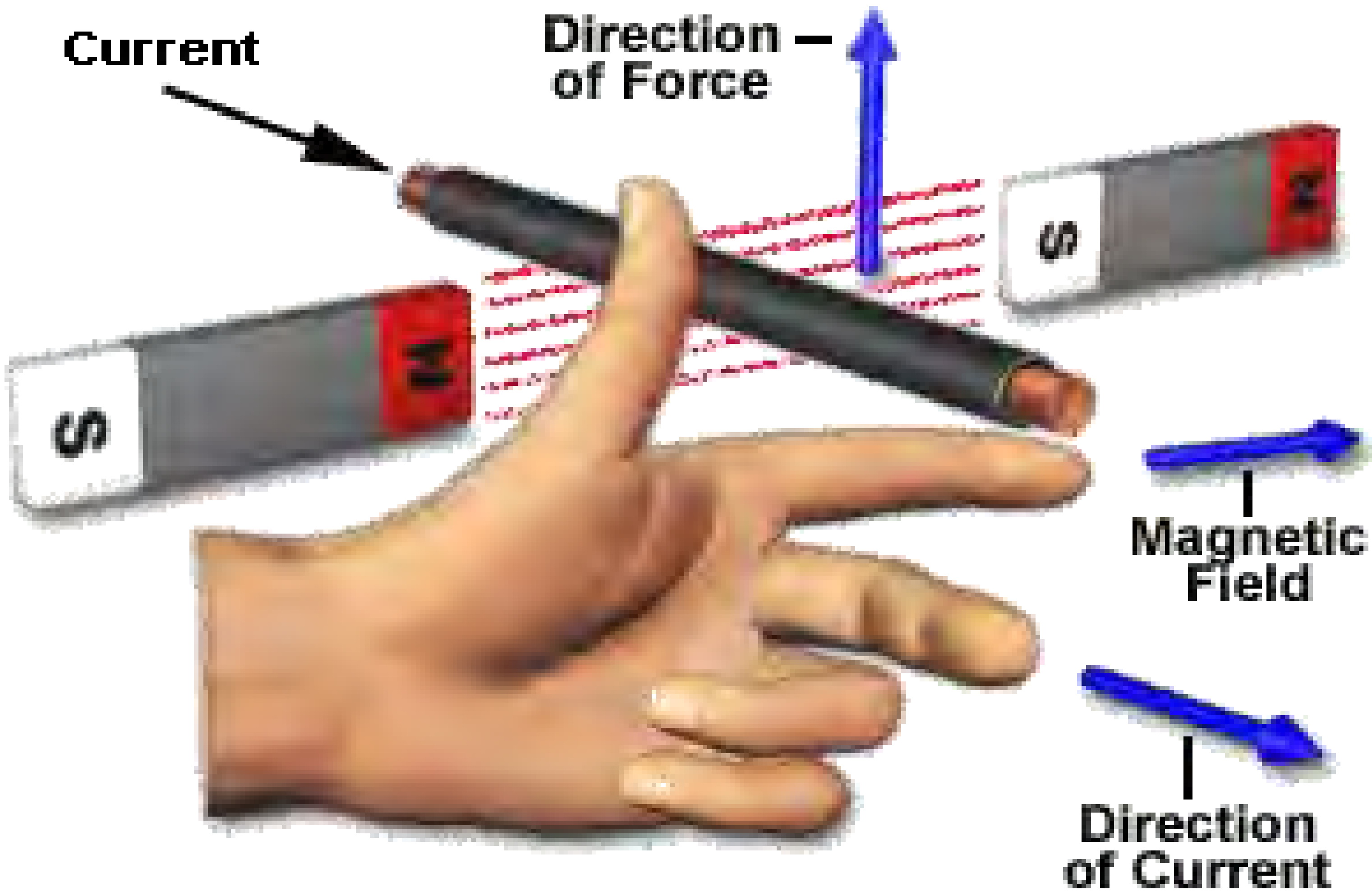
ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടത് കൈനിയമം

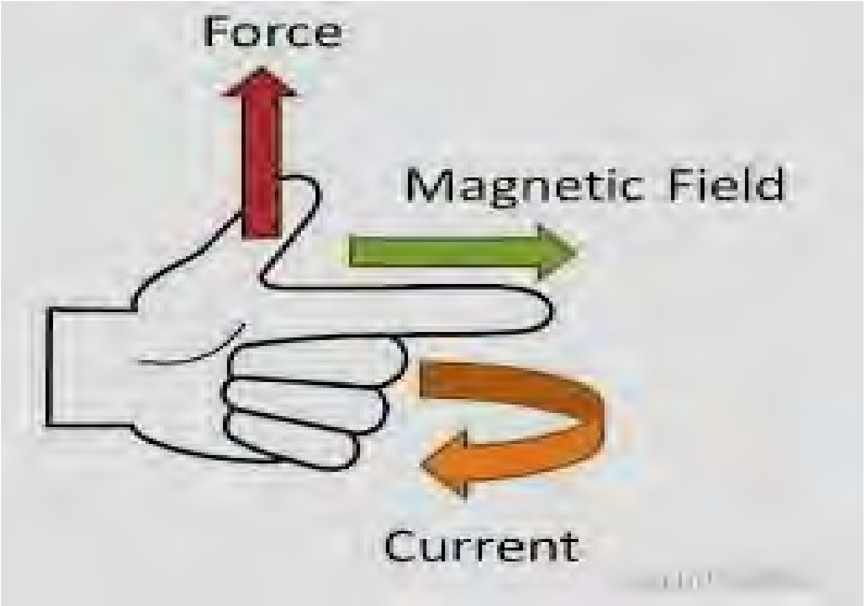
- ഇടത് കൈയുടെ തള്ളവിരൽ, ചൂണ്ടുവിരൽ, നടുവിരൽ എന്നിവ പരസ്പരം ലംബമായി പിടിക്കുക. ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയും നടുവിരൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശയിലുമായാൽ തള്ളവിരൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശയായിരിക്കും.
-

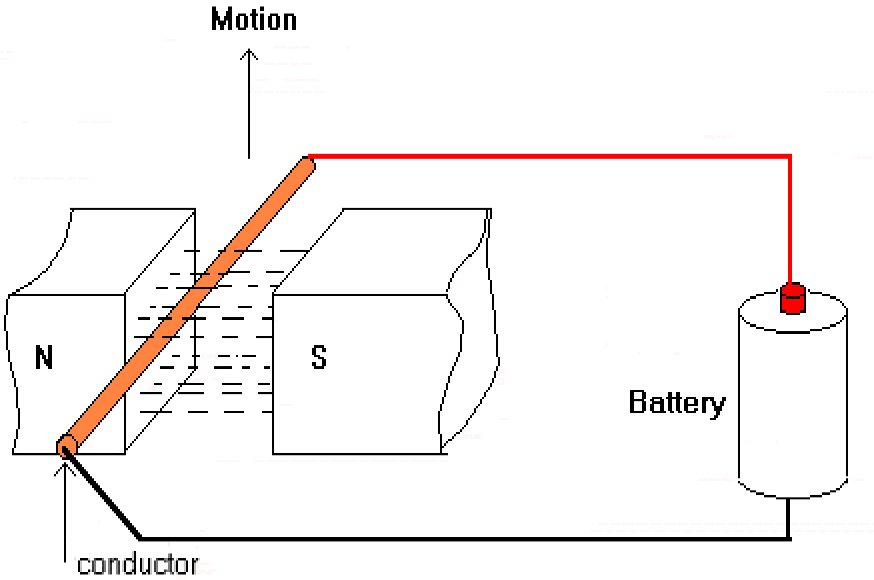


ചിത്രം 2.11

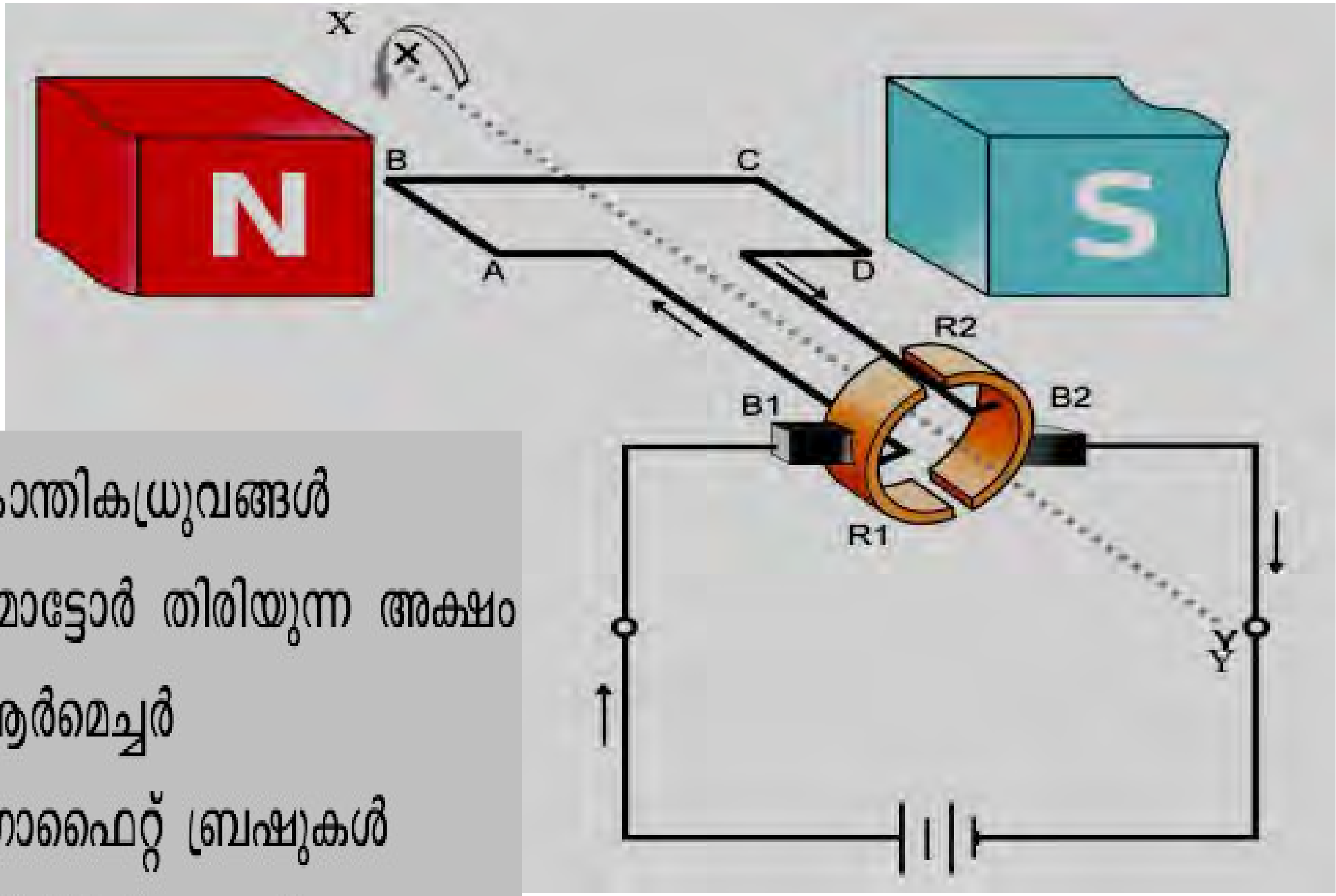
Left Hand Rule



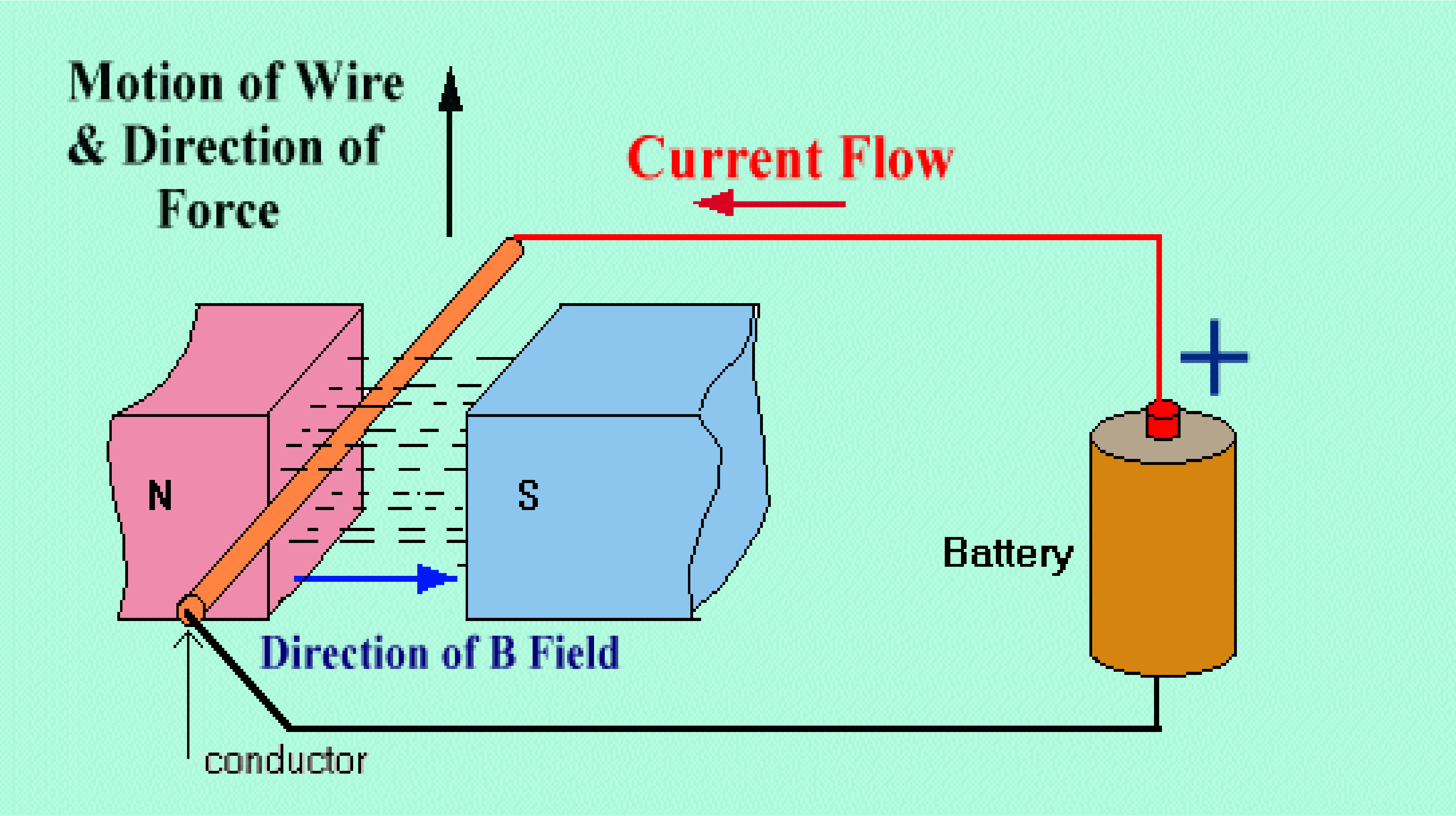

Force
Magnetic Field
Current

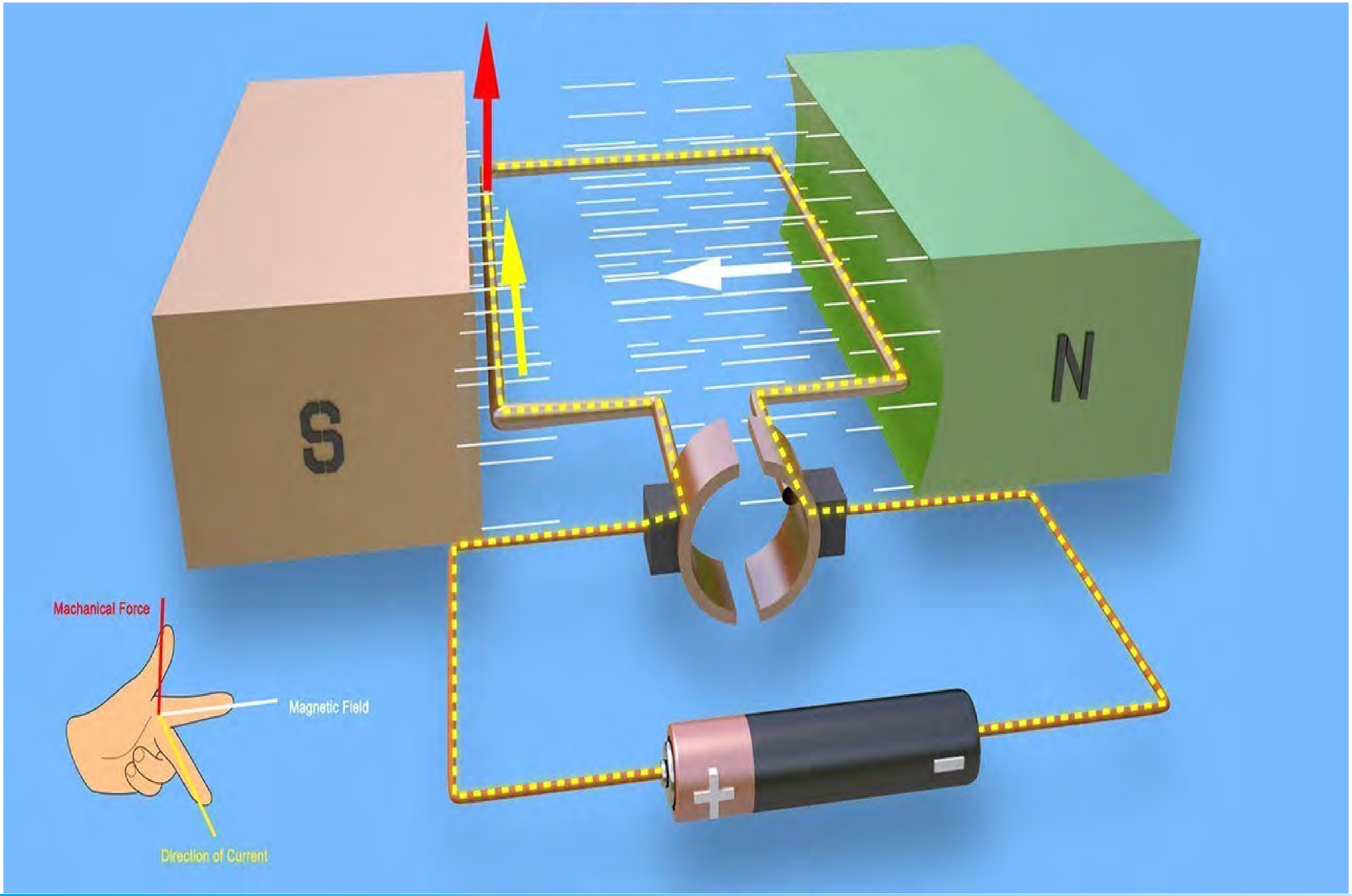

Motion
N
S
Battery
conductor

വൈദ്യുത മോട്ടോർ



N,S	- കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ
XY	- മോട്ടോർ തിരിയുന്ന അക്ഷം
ABCD	- ആർമെച്ചർ
B_1, B_2	- ഗ്രാഫൈറ്റ് ബ്രഷുകൾ
R_1, R_2	- സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകൾ

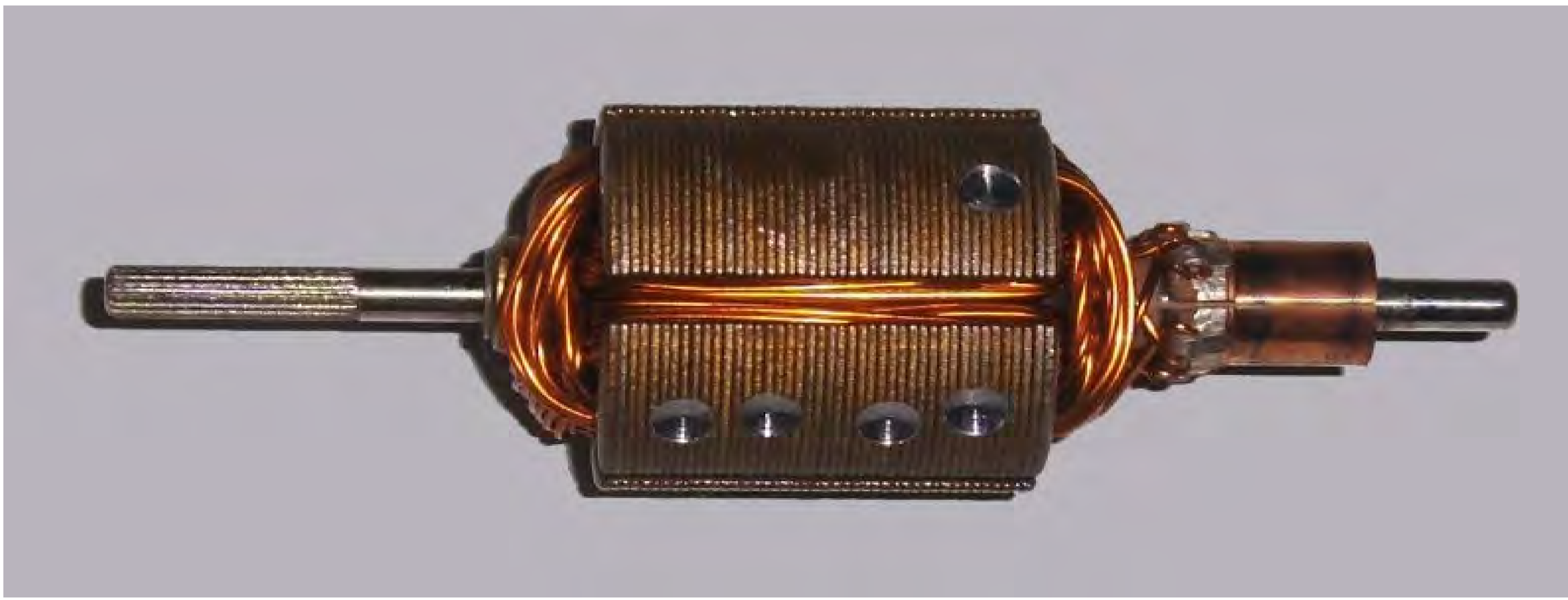

Motion of Wire & Direction of Force
Current Flow
N
S
Battery
Direction of B Field
conductor



S
N
Machanical Force
Magnetic Field
Direction of Current

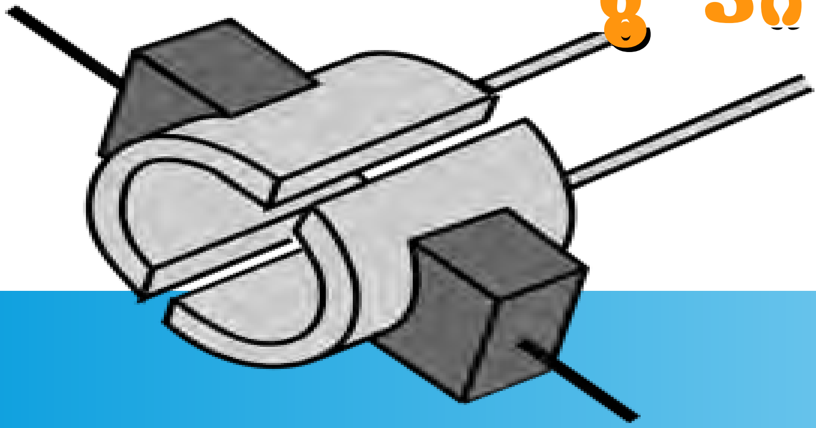
ആർമെച്ചർ

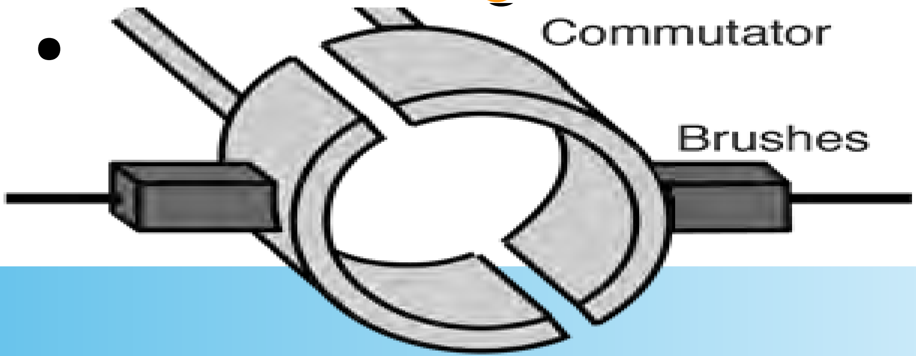
- സ്വതന്ത്രമായി തിരിയത്തക്ക രീതിയിൽ തിരശ്ചീനമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന. പച്ചിരുമ്പുകോറിനു മുകളിൽ ചുറ്റിയ കമ്പി ചുരുളുകളാണ് ആർമേച്ചർ



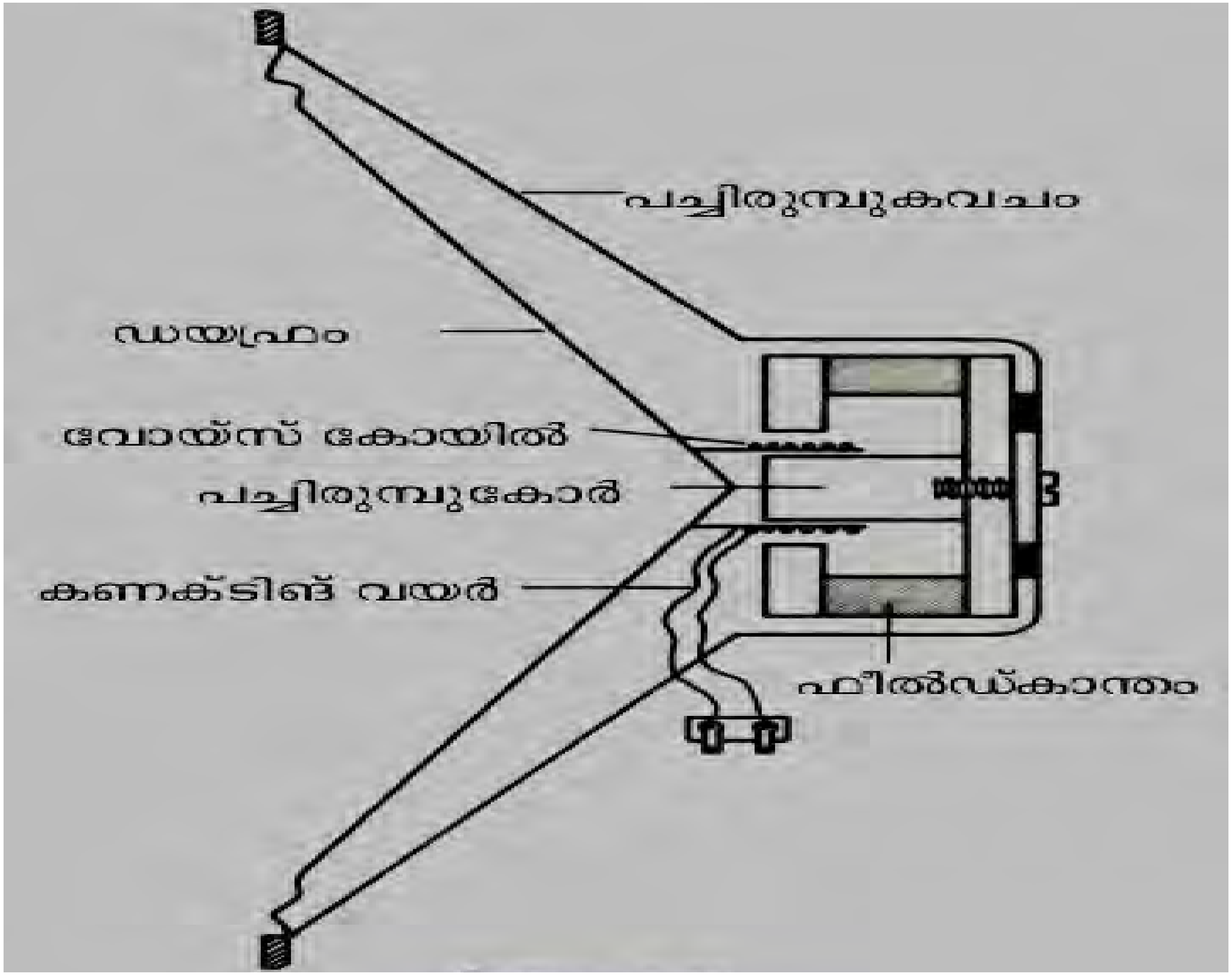
സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ

- മോട്ടോറിന്റെ ഭ്രമണം തുടർച്ചയായി നില നിൽക്കണമെങ്കിൽ ആർ മേച്ചറിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശ തുടർച്ചയായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കണം.ഓരോ അർധ ഭ്രമണത്തിനു ശേഷവും സർക്കീട്ടിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹ ദിശ മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നത് സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകളാണ് - ഇതിനെ സ്പ്ലിറ്റ്റിങ്ങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ എന്ന് പറയുന്നു.





ചലിക്കും ചുരുൾ ലൗഡ്സ്പീക്കർ



പ്രവർത്തനം

മൈക്രോഫോണിൽ നിന്നെത്തുന്ന വൈദ്യുത സ്പന്ദനങ്ങളെ ആംപ്ലിഫയർ ഉപയോഗിച്ച് ശക്തിപ്പെടുത്തി ലൗഡ് സ്പീക്കറിന്റെ വോയിസ്കോയിലിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു.ഈ വൈദ്യുത സ്പന്ദനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലിരിക്കുന്ന വോയിസ്കോയിൽ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും അതിവേഗം ചലിക്കുന്നു. ഈ ചലനങ്ങൾ ഡയഫ്രത്തെ ചലിപ്പിക്കുകയും ശബ്ദം പുനസൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

HARIS T

HST.PHYSICAL SCIENCE

PPTMYHSS-CHERUR

VENGARA-MALAPPURAM

MOB:9656656700