

UNIT 2
വൈദ്യുത കാന്തികഫലം

23/07/2020 – Class 11

Assignments Answer

1. സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന ഒരു കാന്തസൂചിയുടെ താഴെക്കൂടി തെക്കേ നിന്ന് വടക്കോട്ട് ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു.

a) കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം ഏത് ദിശയിലാണ് തിരിയുക? **കിഴക്കോട്ട്.**

b) ഏത് നിയമം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാണ് ഈ നിഗമനത്തിലെത്തിച്ചേർന്നത്? **മാക്സ് വെല്ലിന്റെ വലതുകൈ പെരുവീരൽ നിയമം**

c) നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

തള്ളവീരൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശയിൽ വരത്തക്കവിധം ചാലകത്തെ വലതുകൈകൊണ്ട് പിടിക്കുന്നതായി സങ്കല്പിച്ചാൽ ചാലകത്തെ ചുറ്റിപ്പിടിച്ച മറ്റു വിരലുകൾ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിൽ ആയിരിക്കും.

d) ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹം കിഴക്കു പടിഞ്ഞാറു ദിശയിൽ ആയാൽ കാന്തസൂചിയുടെ വിഭ്രംശത്തേക്കുറിച്ചുള്ള നിങ്ങളുടെ ഊഹം എന്താണ്? കാരണം വിശദമാക്കുക? **കാന്തസൂചി വിഭ്രംശിക്കുന്നില്ല. കാരണം കാന്തസൂചിയുടെ കാന്തികമണ്ഡലവും ചാലകത്തിലൂടെയുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലവും പരസ്പരം സമാന്തരമാണ്**

വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു കമ്പിച്ചുരുളിന് ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം

Activity 1.a

ഒരു ഋജുചാലകത്തെ വളച്ച് വലയമാക്കിയിരിക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയും കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ തലവും പരസ്പരം സമാന്തരമാക്കിയിരിക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയുടെ ധ്രുവങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

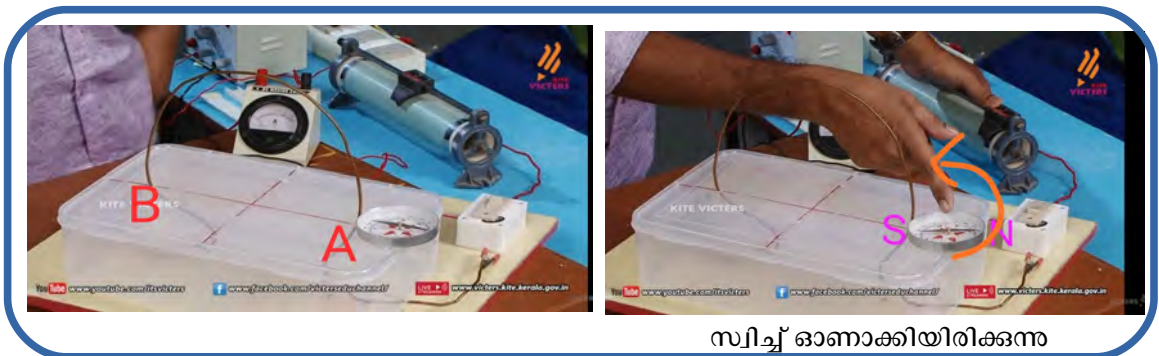


ചർച്ച

- നിരപ്പായ തറയിൽ വച്ചാൽ കാന്തസൂചി ഏത് ദിശയിൽ നിലകൊള്ളുന്നു? **തെക്ക് വടക്ക് ദിശയിൽ (കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം വടക്കോട്ടും ദക്ഷിണധ്രുവം തെക്കോട്ടും)**
- വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ള ഒരു ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഏത് നിയമമാണ് ഉപയോഗിക്കുക? **മാക്സ് വെല്ലിന്റെ വലതുകൈ പെരുവീരൽ നിയമം**

Activity 1.b

A എന്ന അഗ്രത്ത് മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസ് വച്ചിരിക്കുന്നു. A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ ചലനം നിരീക്ഷിക്കുന്നു.



സ്വിച്ച് ഓണാക്കിയിരിക്കുന്നു

നിരീക്ഷണം

- വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം അപ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു.
- വൈദ്യുതപ്രവാഹം കൂടുമ്പോൾ കാന്തസൂചി കൂടുതൽ വിഭ്രംശിക്കുന്നു.

ചർച്ച

- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ ഏതാണ്? A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക് (അധ്യാപകൻ നിൽക്കുന്ന വശത്തുനിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ പ്രദക്ഷിണദിശ)
- കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം ഏത് ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു? അപ്രദക്ഷിണ ദിശ
- കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഉണ്ടായ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ ഏതാണ്? ചുരുളിനുള്ളിലേക്ക്

Activity 1.c

ചിത്രത്തിലേതുപോലെ B എന്ന സ്ഥലത്ത് മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസ് വച്ചതിനുശേഷം A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക് വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നു.



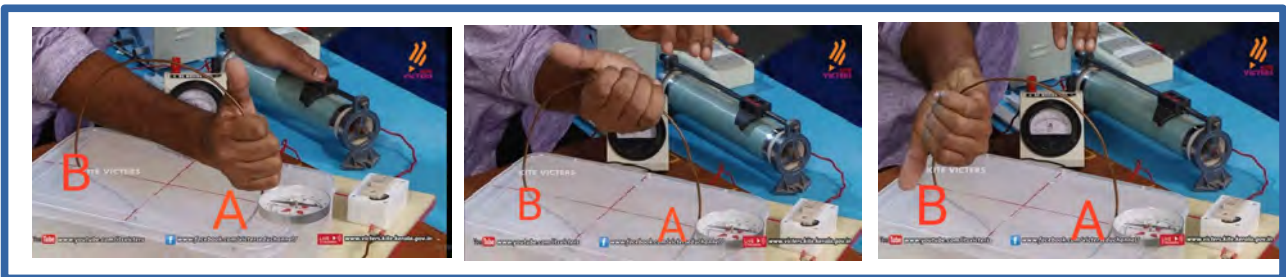
സ്വിച്ച് ഓണാക്കിയിരിക്കുന്നു

നിരീക്ഷണം

കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം പ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു.

Activity 1.d

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക. മാക്സ് വെല്ലിന്റെ വലതുകൈ പെരുവിരൽ നിയമം ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചർച്ച

- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ ഏതാണ്? A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക് (അധ്യാപകൻ നിൽക്കുന്ന വശത്തുനിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ പ്രദക്ഷിണദിശ)
- കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഉണ്ടായ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ ഏതാണ്? ചുരുളിനുള്ളിലേക്ക്

നിഗമനം

വൈദ്യുത പ്രവാഹം പ്രദക്ഷിണ ദിശയിലാണെങ്കിൽ കാന്തിക മണ്ഡല രേഖകൾ - ചുരുളിനുള്ളിലേക്ക്.

Activity 2.a

വൈദ്യുതപ്രവാഹം B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക് ആക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന്റെ ചലനദിശ നിരീക്ഷിക്കുന്നു.



സ്വിച്ച് ഓണാക്കിയപ്പോൾ

നിരീക്ഷണം

കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം അപ്രദക്ഷിണദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു.

ചർച്ച

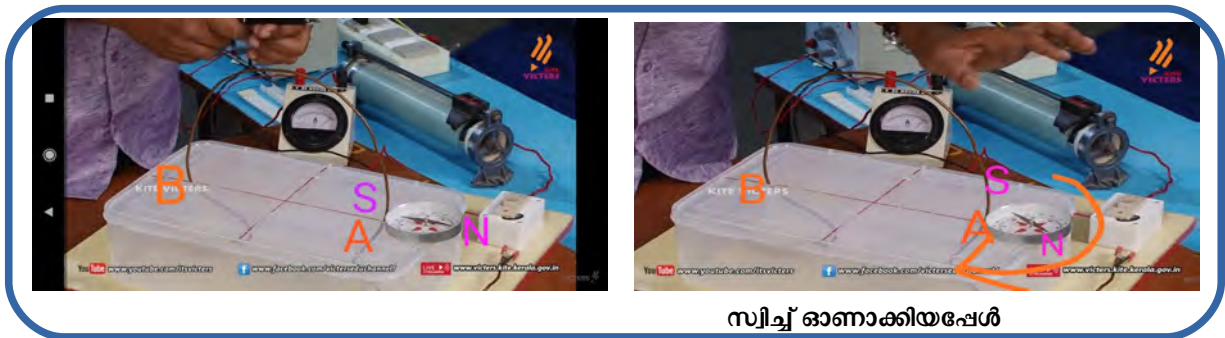
- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ ഏതാണ്? B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക് (അധ്യാപകൻ നിൽക്കുന്ന വശത്തുനിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ അപ്രദക്ഷിണദിശ)
- കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഉണ്ടായ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ ഏതാണ്? ചുരുളിന് പുറത്തേക്ക്

നിഗമനം

വൈദ്യുത പ്രവാഹം അപ്രദക്ഷിണ ദിശയിലാണെങ്കിൽ കാന്തിക മണ്ഡല രേഖകൾ – ചുരുളിനു പുറത്തേക്ക്

Activity 2.b

A യിൽ മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസ് വച്ചതിന് ശേഷം കറന്റ് കടത്തിവിടുന്നു.



സ്വിച്ച് ഓണാക്കിയപ്പോൾ

നിരീക്ഷണം

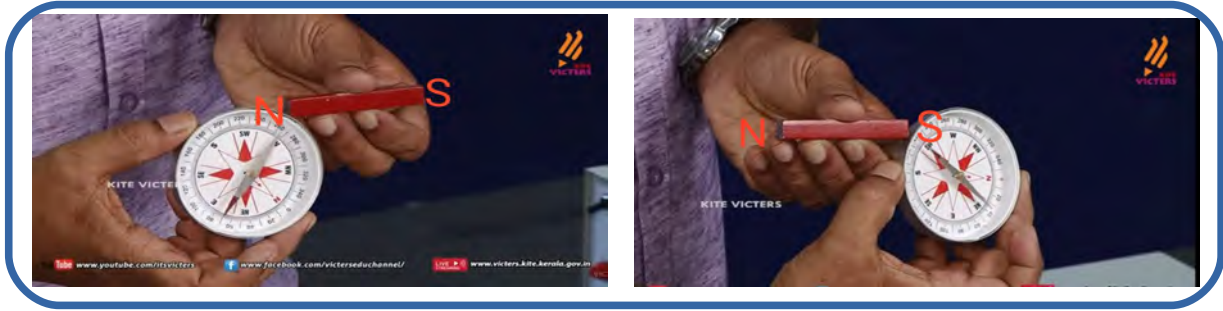
കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം പ്രദക്ഷിണദിശയിൽ ചലിക്കുന്നു.

ചർച്ച

- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ ഏതാണ്? B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക് (അധ്യാപകൻ നിൽക്കുന്ന വശത്തുനിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ അപ്രദക്ഷിണദിശ)
- കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഉണ്ടായ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ ഏതാണ്? ചുരുളിന് പുറത്തേക്ക്

Activity 3

ഒരു മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസ് ബാർ കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന് സമീപം കൊണ്ടുവരൂ. അവിടെ നിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്ക് നീക്കുന്നു.



നിരീക്ഷണം

- കാന്തസൂചിയുടെ ദക്ഷിണധ്രുവത്തെ ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം ആകർഷിക്കുന്നു.
- കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തെ ബാർകാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം ആകർഷിക്കുന്നു.

ചർച്ച

- കാന്തത്തിന് പുറമേ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ എങ്ങോട്ടാണ്? ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്ക്.
- കാന്തത്തിന് ഉള്ളിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ എങ്ങോട്ടാണ്? ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ഉത്തരധ്രുവത്തിലേക്ക്.
- കാന്തികബലരേഖകൾ ഏത് ധ്രുവത്തിൽ നിന്നാണ് പുറപ്പെടുന്നത്? ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന്.
- കാന്തികബലരേഖകൾ ഏത് ധ്രുവത്തിലൂടെ കാന്തത്തിനുള്ളിലേക്ക് കടക്കുന്നു? ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലൂടെ.

നിഗമനം

കാന്തികബലരേഖകൾ കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് പുറപ്പെട്ട് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലൂടെ കാന്തത്തിനുള്ളിലേക്ക് കടക്കുന്നു.

ചർച്ച

- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം പ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ എങ്ങോട്ടാണ്? ചുരുളിനുള്ളിലേക്ക്.
- കാന്തികമണ്ഡലം ചുരുളിനുള്ളിലേക്കാണെങ്കിൽ ഏത് ധ്രുവമാണ് അവിടെ ഉണ്ടാകുന്നത്? ദക്ഷിണധ്രുവം
- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം അപ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ എങ്ങോട്ടാണ്? ചുരുളിന് പുറത്തേക്ക് .
- കാന്തികമണ്ഡലം ചുരുളിന് പുറത്തേക്കാണെങ്കിൽ ഏത് ധ്രുവമാണ് അവിടെ ഉണ്ടാകുന്നത്? ഉത്തരധ്രുവം
- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം പ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ ഏത് ധ്രുവമാണ് ആ വശത്ത് രൂപം കൊള്ളുക? ദക്ഷിണധ്രുവം
- കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം അപ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ ഏത് ധ്രുവമാണ് ആ വശത്ത് രൂപം കൊള്ളുക? ഉത്തരധ്രുവം

നിഗമനം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിച്ചുരുളിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം പ്രദക്ഷിണദിശയിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് ദക്ഷിണധ്രുവവും അപ്രദക്ഷിണദിശയിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് ഉത്തരധ്രുവവുമായിരിക്കും

Activity 4

ചർച്ച

- വൈദ്യുതപ്രവാഹം കൂടുമ്പോൾ കാന്തസൂചിയുടെ വിഭ്രംശനം എപ്രകാരമാണ്? **കാന്തസൂചി കൂടുതൽ വിഭ്രംശിക്കുന്നു.**
- അതിന് കാരണമെന്താണ്? **കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തി കൂടുന്നു**
- വൈദ്യുതപ്രവാഹംമൂലം കമ്പിച്ചുരുളിനു ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകമേതാണ്? **വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത**

നിഗമനം

കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത കൂടുമ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തി കൂടുന്നു.

Activity 5.a

ഒരു ചാലകവലയത്തെ ലംബമായി തെക്കു വടക്കു ദിശയിൽ വയക്കുന്നു. വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ കാന്തസൂചിക്കുണ്ടാകുന്ന വിഭ്രംശനം നിരീക്ഷിക്കുന്നു.

നിരീക്ഷണം

- വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ കാന്തസൂചി വിഭ്രംശിക്കുന്നു.
- കറന്റ് കൂടുമ്പോൾ കാന്തസൂചി കൂടുതൽ വിഭ്രംശിക്കുന്നു.
- കറന്റിന്റെ ദിശ വിപരീതമാക്കുമ്പോൾ കാന്തസൂചി എതിർ ദിശയിൽ വിഭ്രംശിക്കുന്നു.



Activity 5.b

മധ്യഭാഗത്ത് നിന്നും ഇരു ദിശകളിലേക്കും മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസിനെ നീക്കുന്നു. ചാലകത്തിന്റെ കാന്തികപ്രഭാവം ഇല്ലാതാകുന്നതോടെ കാന്ത സൂചി തെക്കു വടക്കു ദിശയിൽ നിൽക്കുന്നു.



ചർച്ച

- മധ്യഭാഗത്തു നിന്ന് വശങ്ങളിലേക്ക് നീക്കുമ്പോൾ കാന്തസൂചിയുടെ വിഭ്രംശനത്തിന് എന്ത് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു? **വിഭ്രംശനം കുറയുന്നു.**
- അതിന് കാരണമെന്താണ്? **കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തി കുറയുന്നു.**

- ചാലകത്തിന്റെ കാന്തികപ്രഭാവം പൂർണ്ണമായി ഇല്ലാതാകുമ്പോൾ കാന്തസൂചി ഏത് ദിശയിൽ നിൽക്കുന്നു? തെക്കു വടക്കു ദിശയിൽ
- കാന്തികപ്രഭാവം പൂർണ്ണമായി ഇല്ലാതാകുന്ന ബിന്ദുക്കളാണ്? **null points** (ഈ ബിന്ദുക്കളിൽ രണ്ട് കാന്തികമണ്ഡലങ്ങളും തുല്യവും വിപരീതവുമാകുന്നു)
- കറന്റ് കൂടുമ്പോൾ null പോയിന്റിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? **കൂടുന്നു.**

നിഗമനം

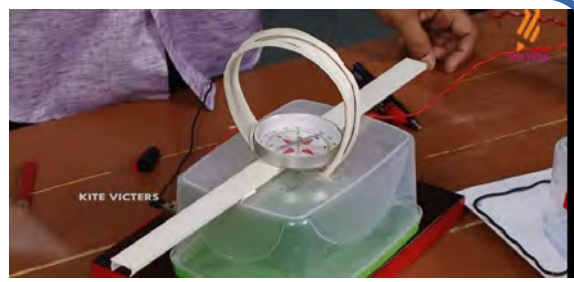
വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രത കൂടുമ്പോൾ ചാലകച്ചുരുളിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തശക്തി കൂടുന്നു.

Activity 6

ചിത്രത്തിലേതു പോലെ കമ്പിച്ചുരുളുകളും മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസും ക്രമീകരിച്ച് വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നു.



ഒരു ചുറ്റുള്ള കമ്പിച്ചുരുളുകൾ



രണ്ട് ചുറ്റുള്ള കമ്പിച്ചുരുളുകൾ

നിരീക്ഷണം

- വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ കാന്തസൂചി വിഭ്രംശിക്കുന്നു.
- രണ്ട് ചുറ്റുള്ള കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിലെ കാന്തസൂചി കൂടുതലായി വിഭ്രംശിക്കുന്നു.

നിഗമനം

കമ്പിച്ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ കാന്തശക്തി കൂടുന്നു.

ക്രോഡീകരണം

വൈദ്യുതവാഹിയായ കോയിലിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ശക്തി ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

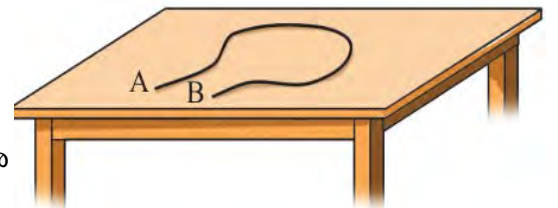
- ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം
- വൈദ്യുതപ്രവാഹ തീവ്രത

Assignments

1. ഒരു കവചിതചാലകം AB ചുരുളാക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രമാണ് കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ഇതിലൂടെ A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക. എങ്കിൽ,

a) AB എന്ന ചാലകത്തിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹദിശ

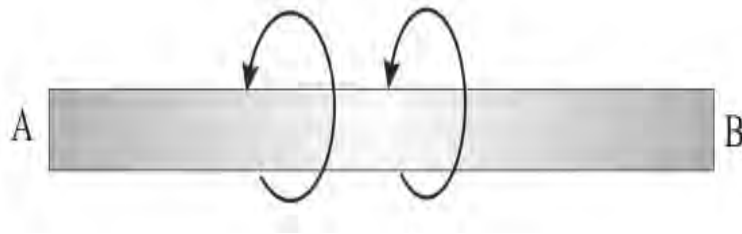
എപ്രകാരമായിരിക്കും?



b) AB എന്ന ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമോ? ഇതിനു സഹായകമായ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക?

c) കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദമാക്കുക?

2. വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന AB എന്ന ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.



മാക്സ് വെല്ലിന്റെ വലംപിരി സ്ക്രൂ നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ കണ്ടെത്തി എഴുതുക?