UNIT 3

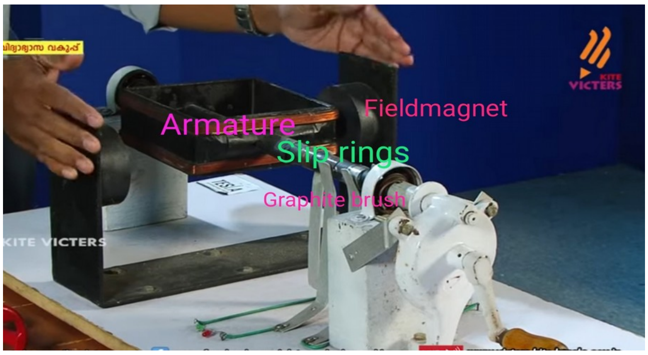
വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

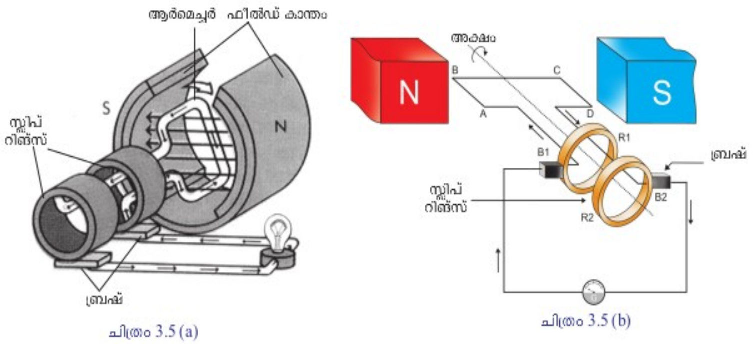
03/09/2020 – Class 19

Assignment Answer

Activity 1

AC ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രവർത്തന മാതൃകയും, ചിത്രവും നിരീക്ഷിക്കുന്നു.





ചർച്ച

- എന്താണ് ജനറേറ്റർ? **വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി യാന്ത്രികോർജത്തെ വൈദ്യുതോർജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് ജനറേറ്റർ**
- ജനറേറ്ററിൽ നടക്കുന്ന ഊർജമാറ്റം എന്താണ്? **യാന്ത്രികോർജം വൈദ്യുതോർജമാകുന്നു.**
- വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരണം വഴി വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് വേണ്ട പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? **കാന്തവും കമ്പിച്ചുരുളും**
- ഒരു AC ജനറേറ്ററിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? **ഫീൽഡ് കാന്തം, ആർമേച്ചർ, സ്ലിപ് റിങ്ങുകൾ, ബ്രഷുകൾ**
- ജനറേറ്ററിന്റെ ഏത് ഭാഗമാണ് കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്നത്? **ഫീൽഡ് കാന്തം**
- ജനറേറ്ററിലെ കമ്പിച്ചുരുൾ ഏതാണ്? **ആർമേച്ചർ**
- ആർമേച്ചർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? **പച്ചിരുമ്പ് കോറിൽ കവചിത ചാലകകമ്പി ചുറ്റിയെടുത്ത്.**
- ജനറേറ്ററിന്റെ ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതി ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിലേക്ക് എത്തുന്നത് ഏത് വഴിയാണ്? **സ്ലിപ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും വഴി.**

നിഗമനം

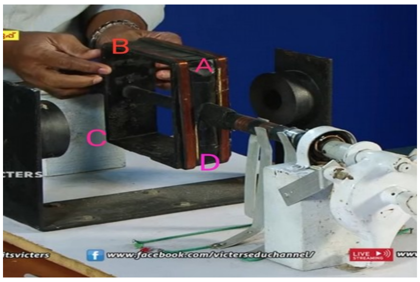
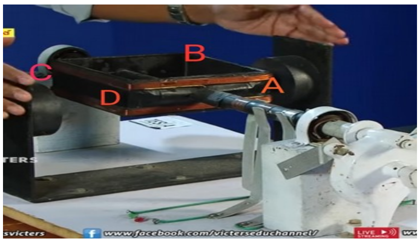
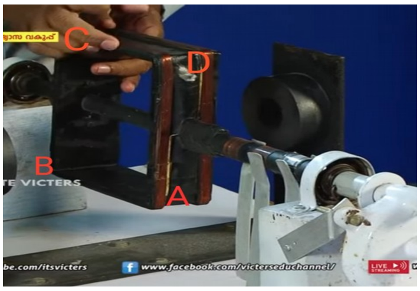
വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി യാന്ത്രികോർജത്തെ വൈദ്യുതോർജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് ജനറേറ്റർ

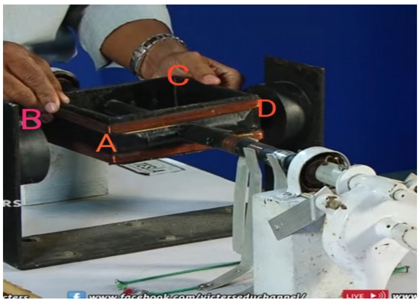
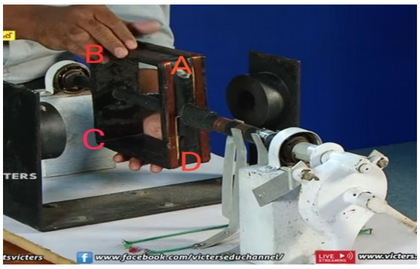
AC ജനറേറ്ററിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

- **ഫീൽഡ് കാന്തം-** ജനറേറ്ററിൽ കാന്തികഫ്ളക്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്നു.
- **ആർമേച്ചർ-** പച്ചിരുമ്പ് കോറിൽ കവചിത ചെമ്പുകമ്പി ചുറ്റിയെടുത്ത ക്രമീകരണം. ഇതിനെ ഒരു അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറക്കാൻ കഴിയും.
- **സ്ലിപ് റിങ്ങുകൾ-** ആർമേച്ചർ ടെർമിനലുകളുമായി വിളക്കിച്ചേർത്ത പൂർണവളയങ്ങൾ. ഇവ ആർ മേച്ചറിനൊപ്പം അതേ അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുന്നു.
- **ബ്രഷുകൾ** -സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകളുമായി സദാ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണം. ബാഹ്യ സർ ക്യൂട്ടിലേക്ക് ഇതിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

Activity 2

കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ ആർമെച്ചർ ഒരു ഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനിടയിലുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും ആ സന്ദർഭങ്ങളിലെ emf ന്റെ അളവ് സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫും ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഘട്ടം	ആർമേച്ചറിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രേരിത emf
	ആർമേച്ചർ 0^0 യിലിരിക്കുമ്പോൾ. ആർ മേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് ലംബമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.	ആർമേച്ചറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തികഫ്ളക്സിന് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ ആർ മേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന emf ഉം കറന്റും പൂജ്യമായിരിക്കും.
	ആർമേച്ചർ 90^0 തിരിയുമ്പോൾ. ആർ മേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് സമാന്തരമാകുന്നു.	ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത emf ഉം കറന്റും പരമാവധി ആകുന്നു. ആർമേച്ചറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ വ്യതിയാന നിരക്ക് പരമാവധി ആകുന്നു.
	ആർമേച്ചർ 180^0 തിരിയുമ്പോൾ. ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് ലംബമാകുന്നു.	ആർമേച്ചറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തികഫ്ളക്സിന് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ ആർ മേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന emf ഉം കറന്റും പൂജ്യമാകുന്നു.

	ആർമേച്ചർ 270^0 തിരിയുമ്പോൾ. ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് സമാന്തരമാകുന്നു.	ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത emf ഉം കറന്റും വിപരീത ദിശയിൽ പരമാവധി ആകുന്നു. ആർമേച്ചറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ വ്യതിയാന നിരക്ക് പരമാവധി ആകുന്നു.
	ആർമേച്ചർ 360^0 തിരിയുമ്പോൾ. ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് ലംബമാകുന്നു.	ആർമേച്ചറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തികഫ്ളക്സിന് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ ആർ മേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന emf ഉം കറന്റും പൂജ്യമാകുന്നു.

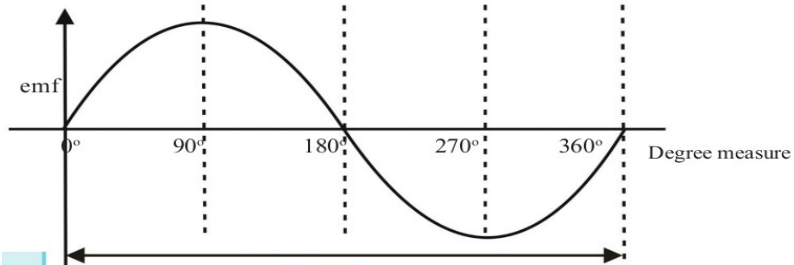


Fig. 3.6

<u>ചർച്ച</u>

- ആർമേച്ചർ ഭ്രമണത്തിന്റെ ഏതെല്ലാം ഘട്ടങ്ങളിലാണ് ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത emf പരമാവധി ആകുന്നത്? **ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് സമാന്തരമായി വരുമ്പോൾ. (ആർമേച്ചർ 90^0, 270^0 തിരിയുമ്പോൾ)**
- ആർമേച്ചർ ഭ്രമണത്തിന്റെ ഏതെല്ലാം ഘട്ടങ്ങളിലാണ് ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത emf പൂജ്യം ആകുന്നത്? **ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡല രേഖകൾക്ക് ലംബമായി വരുമ്പോൾ (ആർമേച്ചർ 0^0, 180^0, 360^0 തിരിയുമ്പോൾ)**
- ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് സ്ഥിരമാണോ? **അല്ല, കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.**
- ആദ്യത്തെ അർധഭ്രമണത്തിൽ ആർമേച്ചറിന്റെ AB എന്ന വശം ഏത് ദിശയിലാണ് ചലിക്കുന്നത്? **താഴേക്ക്**
- രണ്ടാമത്തെ അർധഭ്രമണത്തിൽ ആർമേച്ചറിന്റെ AB എന്ന വശം ഏത് ദിശയിലാണ് ചലിക്കുന്നത്? **മുകളിലേക്ക്**
- ആദ്യത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും അർധഭ്രമണങ്ങളിൽ ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടായ emf കൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്താണ്? **ആദ്യത്തെ അർധഭ്രമണം കഴിയുമ്പോൾ emf ന്റെ ദിശ മാറുന്നു.**
- ഓരോ അർധഭ്രമണത്തിനു ശേഷവും ആർമേച്ചറിലെ പ്രേരിത emf ന്റെ ദിശ മാറാൻ കാരണമെന്താണ്? **ആർമേച്ചറിന്റെ ചലനദിശ മാറുന്നതിനാൽ**
- AC യുടെ ഒരു പരിവൃത്തി ലഭിക്കാൻ ആർമേച്ചർ എത്ര ഡിഗ്രി തിരിയണം? **360^0**

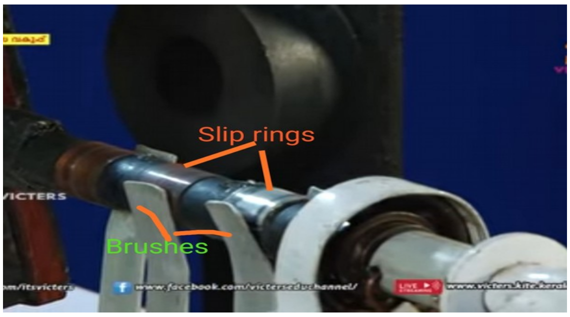
- AC യുടെ ഒരു പരിവൃത്തിയിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ എത്ര പ്രവാശ്യം മാറുന്നു? **രണ്ട്**
- ഒരു സെക്കന്റിലുണ്ടാകുന്ന പരിവൃത്തികളുടെ എണ്ണമാണ്......? **AC യുടെ ആവൃത്തി**

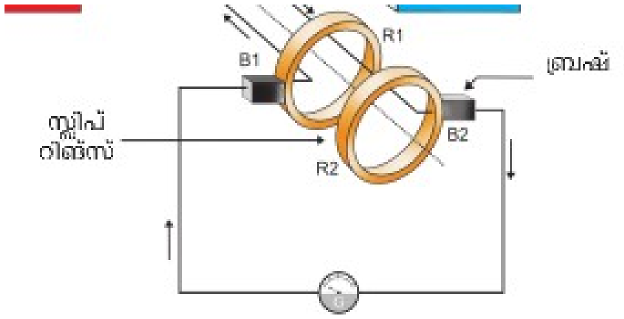
<u>നിഗമനം</u>

- AC ജനറേറ്ററിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഓരോ അർധഭ്രമണത്തിലും മാറുകയും വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.
- AC ജനറേറ്ററിന്റെ ആർമേച്ചർ ആദ്യ അർധഭ്രമണത്തിൽ ഒരു ദിശയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രേരിത വൈദ്യുതിയും അടുത്ത അർധഭ്രമണത്തിൽ വിപരീത ദിശയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രേരിത വൈദ്യുതിയും ചേർന്നാൽ AC യുടെ ഒരു പരിവൃത്തി ലഭിക്കുന്നു.
- ഒരു സെക്കന്റിലെ പരിവൃത്തികളുടെ എണ്ണമാണ് AC യുടെ ആവൃത്തി.

<u>Activity 3</u>

ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത വൈദ്യുതി എങ്ങനെയാണ് ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ എത്തുന്നത്? AC ജനറേറ്ററിന്റെ സ്ളിപ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും നിരീക്ഷിക്കുന്നു.





<u>ചർച്ച</u>

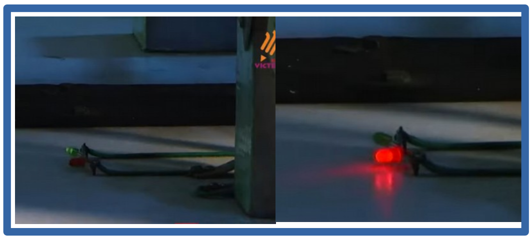
- ആർമേച്ചറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ വിളക്കിച്ചേർത്തിരിക്കുന്നത് ജനറേറ്ററിന്റെ ഏത് ഭാഗവുമായാണ്? **സ്ലിപ് റിങ്ങുകൾ.**
- ആർമേച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? **ആർമേച്ചറിനൊപ്പം അതേ അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുന്നു.**
- AC ജനറേറ്ററിൽ ബ്രഷുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്? **സ്ലിപ് റിങ്ങുകളുമായി എപ്പോഴും സ്പർ ശിച്ചിരിക്കുന്നു.**
- സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകളോടൊപ്പം ബ്രഷുകളും കറങ്ങുന്നുണ്ടോ? **ഇല്ല**
- AC ജനറേറ്ററിന്റെ ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതി ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിലേക്ക് എത്തുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? **സ്ലിപ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും വഴി.**

<u>നിഗമനം</u>

AC ജനറേറ്ററിന്റെ ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതി സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും വഴിയാണ് ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ എത്തുന്നത്.

<u>Activity 4</u>

AC ജനറേറ്ററിന്റെ മാതൃക പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. രണ്ട് LED ബൾബുകൾ (ഇവ ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നു) പരസ്പരം സമാന്തരമായി ജനറേറ്ററിന്റെ ഔട്ട് പുട്ടിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



നിരീക്ഷണം

രണ്ട് LED ബൾബുകളും മാറി മാറി പ്രകാശിക്കുന്നു.

ചർച്ച

- ബൾബുകൾ മാറി മാറി പ്രകാശിക്കാൻ കരണമെന്താണ്? **AC ജനറേറ്ററിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ തുടർച്ചയായി മാറുന്നു.**

നിഗമനം

AC ജനറേറ്ററിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതി പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി (AC) യാണ്.

Activity 5

ചർച്ച

- നമ്മുടെ വീട്ടിൽ എത്തുന്ന AC യുടെ ആവൃത്തി എത്രയാണ്? **50 Hz**
- 50 Hz ആവൃത്തിയുള്ള AC യിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹ ദിശ ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര പ്രാവശ്യം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു? **100**
- 50 Hz ആവൃത്തിയുള്ള AC ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ആർമേച്ചർ ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര പ്രാവശ്യം കറങ്ങണം? **50 പ്രാവശ്യം**
- പ്രായോഗികമായി ആർമേച്ചറിന് ഒരു സെക്കന്റിൽ 50 പ്രാവശ്യം കറങ്ങാൻ സാധിക്കുമോ? **ഇല്ല**
- ജനറേറ്ററിൽ ഈ പ്രശ്നം എങ്ങനെയാണ് പരിഹരിച്ചിരിക്കുന്നത്? **കാന്തിക ധ്രുവങ്ങളുടേയും ആർമേച്ചർ കോയിലുകളുടേയും എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.**

നിഗമനം

പ്രായോഗിക ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ പരിഗണിച്ച് കറക്കത്തിന്റെ എണ്ണം കുറയ്ക്കാൻ ജനറേറ്ററുകളിൽ കാന്തിക ധ്രുവങ്ങളുടേയും ആർമേച്ചർ കോയിലുകളുടേയും എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

Activity 6

ചർച്ച

- AC ജനറേറ്ററിൽ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ ഏത് ഭാഗവുമായാണ് സ്പർശിച്ചിരിക്കുന്നത്? **ബ്രഷുകൾ**
- ആർമേച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ ബ്രഷുമായി ഉരസി എന്ത് സംഭവിക്കാം? **സ്പാർക്ക് ഉണ്ടാകാം.**
- ജനറേറ്ററിൽ ആർമേച്ചറിനാണോ ഫീൽഡ് കാന്തത്തിനാണോ ഭാരം കൂടുതൽ? **ആർമേച്ചർ**
- ആർമേച്ചർ കറക്കുന്നതാണോ ഫീൽഡ് കാന്തം കറക്കുന്നതാണോ എളുപ്പം? **ഫീൽഡ് കാന്തം**
- AC ജനറേറ്ററിൽ ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിച്ചിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്? **ഫീൽഡ് കാന്തം കറക്കുകയും ആർമേച്ചർ നിശ്ചലമാക്കി വച്ചിരിക്കുയും ചെയ്യുന്നു.**
- ജനറേറ്ററിലെ കറങ്ങുന്ന ഭാഗമാണ്? **റോട്ടർ (ഫീൽഡ് കാന്തം)**
- ജനറേറ്ററിലെ നിശ്ചലമാക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗമാണ്? **സ്റ്റേറ്റർ (ആർമേച്ചർ)**

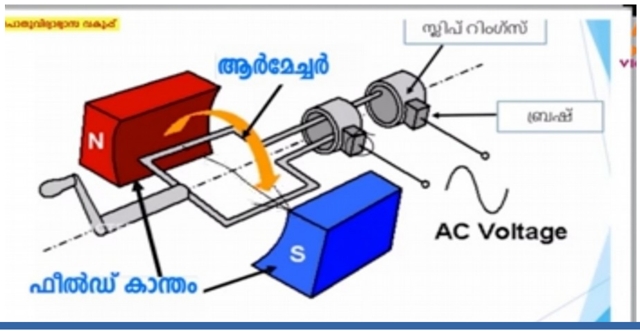
നിഗമനം

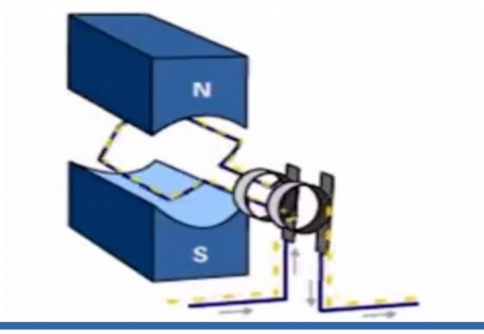
ജനറേറ്ററിൽ റോട്ടർ ആയി ഫീൽഡ് കാന്തവും സ്റ്റേറ്ററായി ആർമേച്ചറും ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം?

- സ്ലിപ്പി റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും ഒഴിവാക്കുന്നത് വഴി സ്പാർക്ക് ഇല്ലാതാക്കാം.
- ഫീൽഡ് കാന്തത്തിന് ഭാരക്കുറവുള്ളതിനാൽ കറക്കാൻ എളുപ്പമാണ്.

Activity 7

AC ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രവർത്തനം ആനിമേഷൻ നിരീക്ഷിക്കുന്നു.



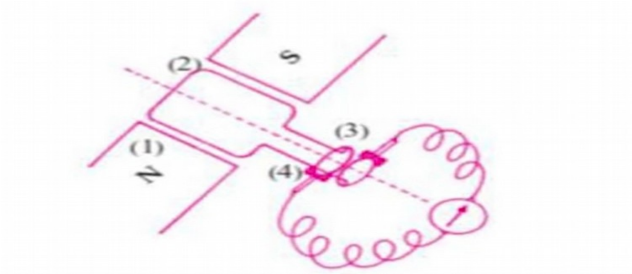


Assignment

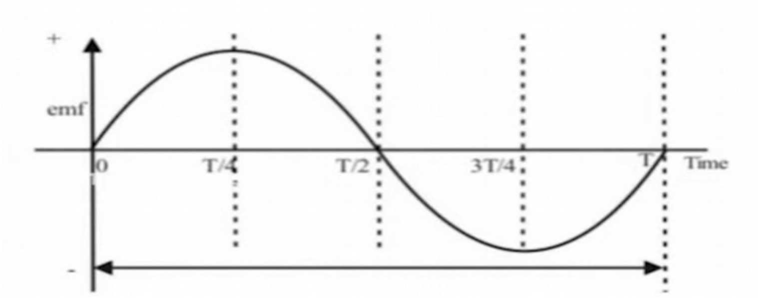
1)

a) ചിത്രത്തിൽ നമ്പറിട്ടിട്ടുള്ള ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക?

b) ഈ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനതത്വം പ്രസ്താവിക്കുക?



2) താഴെ കൊടുത്ത AC യുടെ ഗ്രാഫ് വിശകലനം ചെയ്ത് ഏതെല്ലാം സമയത്താണ് emf കൂടുതലും കുറവുമെന്നെഴുതുക?



3) മുകളിലെ ഗ്രാഫിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക?

	സമയം				
	0	**T/4**	**T/2**	**¾ T**	**T**
ആർമെച്ചർ തിരിഞ്ഞ കോൺ	0^0	90^0	180^0	270^0	360^0
ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക്	0	പരമാവധി	0	......	......
പ്രേരിത emf വോൾട്ടിൽ (V)	0	പരമാവധി	0	......	......