ഫിസിക്സ് ഊന്നൽ മേഖലകൾ

യൂണിറ്റ് 1 വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

വൈദ്യുതഉപകരണങ്ങളിലെ ഊർജമാറ്റം

ഉപകരണം	ഊർജമാറ്റം
വൈദ്യുത ബൾബ്	വൈദ്യുതോർജം പ്രകാശോർജം ആകുന്നു
ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കർ	വൈദ്യുതോർജം താപോർജം ആകുന്നു
സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി (ചാർജ് ചേയ്യുമ്പോൾ)	വൈദ്യുതോർജം രാസോർജം ആകുന്നു
മിക്സി	വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജം ആകുന്നു
സോൾഡറിങ് അയൺ	വൈദ്യുതോർജം താപോർജം ആകുന്നു
വൈദ്യുത കാന്തം	വൈദ്യുതോർജം കാന്തികോർജം ആകുന്നു
വൈദ്യുത മോട്ടോർ	വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജം ആകുന്നു

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം

ജൂൾ ഹീറ്റിങ് (ഓമിക് ഹീറ്റിങ്)

സർക്യൂട്ടിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ താപോർജം രൂപപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **ജൂൾ ഹീറ്റിങ്.**

ജൂൾനിയമം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ (H) അളവ് വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയുടെ (I) വർഗത്തിന്റെയും ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന്റെയും (R) വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയത്തിന്റെയും (t) ഗുണനഫലത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

$$H = I^2Rt$$

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നതുമൂലം ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

1) വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത (കറന്റ്) (I) – കറന്റ് ഇരട്ടി ആയാൽ താപം നാല് മടങ്ങ് ആകുന്നു. കറന്റ് പകുതി ആയാൽ താപം 1/4 ആയി കുറയുന്നു.

2) ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം (R) – കറന്റിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ പ്രതിരോധം ഇരട്ടിയായൽ താപം ഇരട്ടിക്കുന്നു. എന്നാൽ സാധാരണ ഗതിയിൽ പ്രതിരോധം ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ കറന്റ് പകുതി ആകുന്നതിനാൽ താപവും പകുതി ആകുന്നു.

3) വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയം (t) – സമയം ഇരട്ടി ആകുമ്പോൾ താപവും ഇരട്ടിക്കുന്നു.

ജൂൾനിയമം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ സമവാക്യങ്ങൾ

$$H = I^2Rt$$
$$H = VIt$$
$$H = V^2t/R$$
$$R = V/I$$

H = താപം (യൂണിറ്റ് J), **I** = കറന്റ് (യൂണിറ്റ് A), **V** = പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (വോൾട്ടേജ്) (യൂണിറ്റ് V), **t** = സമയം (യൂണിറ്റ് s), **R**= പ്രതിരോധം (യൂണിറ്റ് Ω).

വൈദ്യുത പവർ (P)

യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണം വിനിയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുത ഊർജമാണ് **വൈദ്യുത പവർ.**

യൂണിറ്റ് - വാട്ട് (W)

ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ സമവാക്യങ്ങൾ

$$P = H/t$$

$$P = I^2R$$

$$P = VI$$

$$P = V^2/R$$

ഒരു ഉപകരണത്തിന്റെ വൈദ്യുത പവറിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

1) പ്രതിരോധം (R) - പ്രതിരോധം കൂടുമ്പോൾ പവർ കുറയുന്നു. (പ്രതിരോധം ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ പവർ പകുതി ആകുന്നു)

2) വോൾട്ടേജ് (V) - വോൾട്ടേജ് കൂടുമ്പോൾ പവർ കൂടുന്നു. (വോൾട്ടേജ് ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ പവർ നാല് മടങ്ങാകുന്നു, വോൾട്ടേജ് പകുതി ആകുമ്പോൾ പവർ 1/4 ആയി കുറയുന്നു)

വൈദ്യുത താപനോപകരണങ്ങൾ

വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് വൈദ്യുത താപനോപകരണങ്ങൾ - **വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി, സോൾഡറിങ് അയൺ, വൈദ്യുത ഹീറ്റർ, ഇമേഴ്ഷൻ ഹീറ്റർ.**

ഹീറ്റിങ് കോയിൽ

വൈദ്യുത താപനോപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുതോർജം താപോർജമാകുന്ന ഭാഗമാണ് **ഹീറ്റിങ് കോയിൽ.**

ഹീറ്റിങ് കോയിലായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് **നിക്രോം** എന്ന ലോഹസങ്കരമാണ്. (നിക്കൽ, ക്രോമിയം, ഇരുമ്പ് എന്നിവയുടെ സങ്കരം)

നിക്രോമിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- ഉയർന്ന റസിസ്റ്റിവിറ്റി
- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം
- ചുട്ടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിൽ ജ്വലിക്കാതെ ദീർഘനേരം നിലനിൽക്കാനുള്ള കഴിവ്.

സുരക്ഷാഫ്യൂസ്

ഒരു സർക്ക്യൂട്ടിലൂടെ അമിത വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നതുമൂലമുള്ള അപകടങ്ങളിൽനിന്നു നമ്മെയും ഉപകരണങ്ങളെയും സംരക്ഷിക്കാനുള്ള സംവിധാനമാണ് **സുരക്ഷാഫ്യൂസ്.**

സുരക്ഷാഫ്യൂസിന്റെ പ്രധാന ഭാഗമാണ് ടിന്നും ലെഡും ചേർന്ന ലോഹസങ്കരം കൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച **ഫ്യൂസ് വയർ.** ഇതിന് **താഴ്ന്ന ദ്രവാണാങ്കം** ആണുള്ളത്.

സർക്യൂട്ടിൽ അമിത വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിനിടയാക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ

- **ഓവർ ലോഡിങ്** - സർക്ക്യൂട്ടിൽ താങ്ങാവുന്നതിലധികം പവറുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്.
- **ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്** - ബാറ്ററിയിലെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലും തമ്മിലോ, മെയിൻസിലെ രണ്ടു വയറുകൾ തമ്മിലോ പ്രതിരോധമില്ലാതെ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നതാണ്.

ഫ്യൂസിന്റെ പ്രവർത്തനം

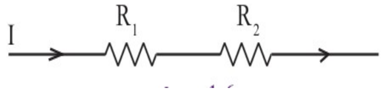
സർക്യൂട്ടിൽ അനുവദനീയമായതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ കറന്റ് ഒഴുകുമ്പോൾ ക്രമത്തിലധികം താപം ഉണ്ടാകുന്നു. അപ്പോൾ ദ്രവണാങ്കം കുറഞ്ഞ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകി വൈദ്യുതബന്ധം വിഛേദിക്കുന്നു.

ഫ്യൂസ് വയർ സർക്യൂട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

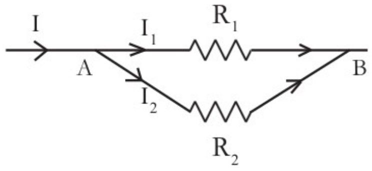
- ഫ്യൂസ് വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ ദൃഢമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം .
- ഫ്യൂസ് വയർ കാരിയർ ബേസിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് തള്ളി നിൽക്കരുത് .
- അനുയോജ്യമായ ആമ്പയറേജിലുള്ള ഫ്യൂസ് വയർ ഉപയോഗിക്കുക .
- ശ്രേണിയിലാണ് ഫ്യൂസ് വയർ സർക്യൂട്ടിൽ ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടത് .

പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം

➔ **ശ്രേണീരീതി** - സർക്കീട്ടിൽ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ഒന്നിനോടൊന്ന് തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സർക്കീട്ട് ഒറ്റപ്പാതയിലൂടെ പൂർത്തിയാക്കുന്നതാണ് ശ്രേണീരീതി.



➔ **സമാന്തരരീതി** - സമാന്തരരീതിയിൽ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ സമാന അഗ്രങ്ങൾ പൊതുവായി ഒരോബിന്ദുക്കളിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.



	ശ്രേണീരീതി	**സമാന്തരരീതി**
സഫലപ്രതിരോധം	കൂടുന്നു	കുറയുന്നു.
കറന്റ്	എല്ലാ പ്രതിരോധകത്തിലും ഒരേ കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നു.	ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലും വ്യത്യസ്ത കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നു. പ്രതിരോധം കുറഞ്ഞതിൽ കൂടിയ കറന്റും പ്രതിരോധം കൂടിയതിൽ കുറഞ്ഞ കറന്റും പ്രവഹിക്കുന്നു.
വോൾട്ടേജ്	ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിനും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. പ്രതിരോധം കൂടിയതിന് കൂടിയ വോൾട്ടേജും പ്രതിരോധം കുറഞ്ഞതിന് കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജും ലഭിക്കുന്നു.	എല്ലാ പ്രതിരോധകത്തിനും ഒരേ വോൾട്ടത (സപ്ലൈ വോൾട്ടേജ്) ലഭിക്കുന്നു.
സഫലപ്രതിരോധം കാണുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം	$R = R_1 + R_2 + R_3$	$I/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$
ബൾബുകൾ സർക്യൂട്ടിൽ ഉൾ പ്പെടുത്തുമ്പോൾ	പവർ കുറഞ്ഞ ബൾബിനായിരിക്കും കൂടുതൽ പ്രകാശം	പവർ കൂടിയ ബൾബിനായിരിക്കും കൂടുതൽ പ്രകാശം.

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ പ്രകാശഫലം

ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പ്

സാധാരണ വോൾട്ടേജിൽ ഫിലമെന്റ് ലാമ്പുകളിലെ ഫിലമെന്റ് ചുട്ടു പഴുത്ത് പ്രകാശം തരുന്നു. അതിനാൽ ഇത്തരം ലാമ്പുകളെ **ഇൻകാൻഡസെന്റ് (താപത്താൽ തിളങ്ങുന്നത്)** ലാമ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

➔ ഫിലമെന്റ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ലോഹം - **ടങ്സ്റ്റൺ**

ടങ്സ്റ്റണിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ

- ഉയർന്ന റസിസ്റ്റിവിറ്റി
- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം
- നേർത്ത കമ്പികളാക്കാൻ കഴിയുന്നു
- ചുട്ടുപഴുത്ത് ധവളപ്രകാശം പുറത്തുവിടാനുള്ള കഴിവ്

- ഫിലമെന്റിന്റെ ഓക്സീകരണം തടയാനായി - **ബൾബിനകവശം വായു ശൂന്യമാക്കുന്നു.**
- ഫിലമെന്റിന്റെ ബാഷ്പീകരണം പരമാവധി കുറയ്ക്കാൻ - **ബൾബിൽ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ അലസവാതകമോ നൈട്രജനോ നിറയ്ക്കുന്നു.**

പോരായ്മ - ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളിൽ നൽകുന്ന വൈദ്യുതോർജത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും **താപരൂപത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇവയുടെ ക്ഷമത കുറവാണ്.**

യൂണിറ്റ് - 2 വൈദ്യുതകാന്തികഫലം

- ഏതൊരു ചാലകത്തിലൂടെയും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും **കാന്തികമണ്ഡലം** രൂപം കൊള്ളുന്നു.
- കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്കാണ്.
- കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യവും ദിശയും മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് മാഗ്നറ്റിക് കോമ്പസ് (കാന്തസൂചി) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം ചലിക്കുന്ന ദിശയാണ് കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ.

ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ് വെല്ലിന്റെ വലതുകൈ പെരുവിരൽ നിയമം.

- വൈദ്യുതപ്രവാഹം മൂലം ഒരു ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടെത്തുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന നിയമമാണ് വലതുകൈപെരുവിരൽ നിയമം.
- തള്ളവിരൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശയിൽ വരത്തക്കവിധം ചാലകത്തെ വലതുകൈകൊണ്ട് പിടിക്കുന്നതായി സങ്കല്പിച്ചാൽ ചാലകത്തെ ചുറ്റിപ്പിടിച്ച മറ്റു വിരലുകൾ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിൽ ആയിരിക്കും.

വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ള ഒരു നിവർന്ന ചാലകത്തിനു (ഋജുചാലകം) ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം

- ചാലകത്തിനു ചുറ്റും വലയരൂപത്തിലാണ് കാന്തികമണ്ഡലം രൂപംകൊള്ളുന്നത്.

തെക്ക് വടക്ക് ദിശയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചാലകത്തിലൂടെ **തെക്ക് നിന്ന് വടക്കോട്ടാണ്** വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നതെങ്കിൽ,

- ചാലകത്തിന് **മുകളിൽ** കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ – **പടിഞ്ഞാറു നിന്ന് കിഴക്കോട്ട്**
- ചാലകത്തിന് **താഴെ** കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ- **കിഴക്കു നിന്ന് പടിഞ്ഞാറോട്ട്.**

തെക്ക് വടക്ക് ദിശയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചാലകത്തിലൂടെ **വടക്കു നിന്ന് തെക്കോട്ടാണ്** വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നതെങ്കിൽ,

- ചാലകത്തിന് മുകളിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ – **കിഴക്കു നിന്ന് പടിഞ്ഞാറോട്ട്.**
- ചാലകത്തിന് താഴെ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ- **പടിഞ്ഞാറു നിന്ന് കിഴക്കോട്ട്**

വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ള ഒരു വലയ ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിച്ചുരുളിൽ,

- വൈദ്യുതപ്രവാഹം **പ്രദക്ഷിണദിശയിൽ** പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് - **ദക്ഷിണധ്രുവവം**
- **അപ്രദക്ഷിണദിശയിൽ** വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് - **ഉത്തരധ്രുവവം**

സോളിനോയിഡ്

സർപ്പിളാകൃതിയിൽ ചുറ്റിയെടുത്ത കവചിതചാലകമാണ് സോളിനോയിഡ്.

വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ള സോളിനോയിഡിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സോളിനോയിഡിൽ,

- വൈദ്യുതപ്രവാഹം **പ്രദക്ഷിണദിശയിൽ** പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് - **ദക്ഷിണധ്രുവം**
- **അപ്രദക്ഷിണദിശയിൽ** വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന അഗ്രത്ത് - **ഉത്തരധ്രുവം**

വൈദ്യുതപ്രവാഹം മൂലം ഒരു സോളിനോയിഡിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

- വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുക.
- സോളിനോയിഡിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുക
- സോളിനോയിനുള്ളിൽ കോറായി പച്ചിരുമ്പ് വയ്ക്കുക
- പച്ചിരുമ്പുകോറിന്റെ ഛേദതലപരപ്പളവ് (വണ്ണം) കൂട്ടുക.

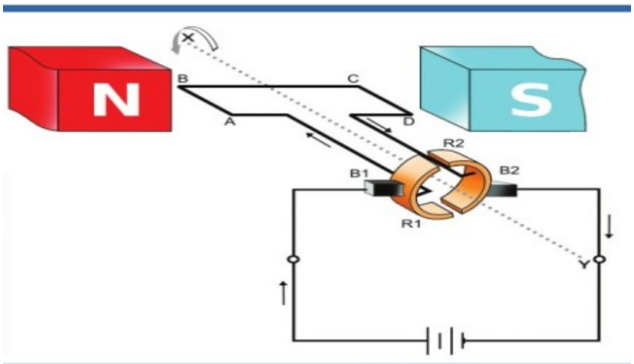
മോട്ടോർതത്വം

ഒരു കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാവുന്ന ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ ഒരു ബലം ഉളവാകുകയും അത് ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഡി.സി മോട്ടോർ

ഭാഗങ്ങൾ

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



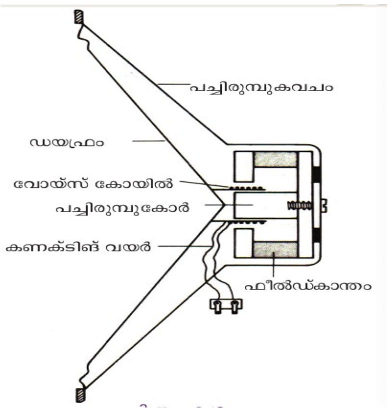
പ്രവർത്തനം.

- വൈദ്യുത മോട്ടോറിന്റെ ആർമേച്ചറിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമമനുസരിച്ച് ആർമേച്ചറിൽ ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുകയും ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ ആർമേച്ചർ തിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഓരോ അർധഭ്രമണത്തിനു ശേഷവും ആർമേച്ചറിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ വിപരീതമാക്കുന്നത് **സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററാണ്.**
- ഊർജമാറ്റം - **വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജമാകുന്നു.**
- പ്രവർത്തനതത്വം - **മോട്ടോർ തത്വം**

ചലിക്കുംചുരുൾ ലൗഡ്സ്പീക്കർ

ഭാഗങ്ങൾ

- ഫീൽഡ് കാന്തം
- വോയിസ് കോയിൽ
- ഡയഫ്രം
- പച്ചിരുമ്പ് കോർ
- പച്ചിരുമ്പ് കവചം
- കണക്ടിങ് വയർ



പ്രവർത്തനം

മൈക്രോഫോണിൽ നിന്നെത്തുന്ന വൈദ്യുതസ്പന്ദനങ്ങളെ ആംപ്ലിഫയർ ഉപയോഗിച്ച് ശക്തിപ്പെടുത്തി ലൗഡ് സ്പീക്കറിന്റെ വോയിസ് കോയിലിലൂടെ കടത്തി വിടുന്നു. ഈ വൈദ്യുത സ്പന്ദനങ്ങൾ ക്കനുസൃതമായി കാന്തികമണ്ഡലത്തിലിരിക്കുന്ന വോയിസ് കോയിൽ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും അതിവേഗം ചലിക്കുന്നു. ഈ ചലനങ്ങൾ ഡയഫ്രത്തെ ചലിപ്പിക്കുകയും ശബ്ദം പുനസൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

➔ പ്രവർത്തനതത്വം - **മോട്ടോർ തത്വം**

➔ ഊർജമാറ്റം - **വൈദ്യുതോർജം ശബ്ദോർജമായി മാറുന്നു.**

യൂണിറ്റ് - 3 വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

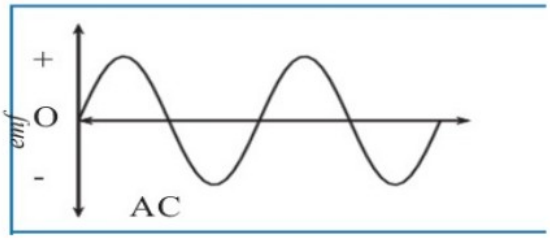
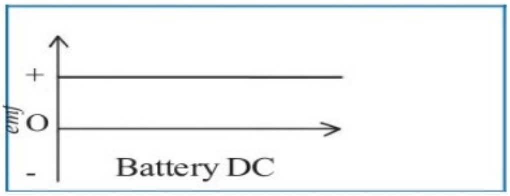
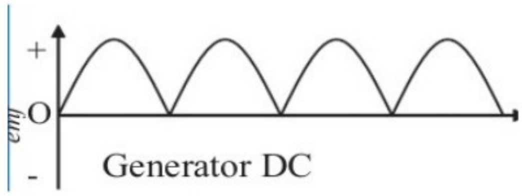
വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

ഒരു ചാലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ലക്സിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ചാലകത്തിൽ ഒരു emf പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് **വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം (electromagnetic induction).**

വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം വഴി ഒരു സോളിനോയിഡിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രേരിത emf വർദ്ധിപ്പിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

➔ കാന്തശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുക
➔ കമ്പിച്ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണംവർദ്ധിപ്പിക്കുക
➔ ചലനവേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുക

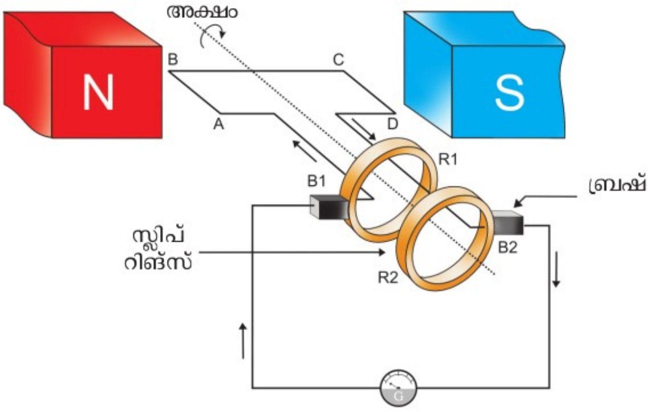
AC ജനറേറ്റർ, ബാറ്ററി, DC ജനറേറ്റർ എന്നിവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ പ്രത്യേകതകൾ

	• തുടർച്ചയായി ദിശ മാറുന്നു. • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.
	• ദിശ മാറുന്നില്ല. • emf മാറുന്നില്ല
	• ദിശ മാറുന്നില്ല. • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

AC ജനറേറ്റർ

ഭാഗങ്ങൾ

- **NS** -കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ
- **ABCD** - ആർമെച്ചർ
- **B_1, B_2** - ഗ്രാഫൈറ്റ് ബ്രഷുകൾ
- **R_1, R_2** - സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ



ഫീൽഡ് കാന്തം- ജനറേറ്ററിൽ കാന്തികഫ്ളക്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

ആർമേച്ചർ - പച്ചിരുമ്പ് കോറിൽ കവചിത ചെമ്പുകമ്പി ചുറ്റിയെടുത്ത ക്രമീകരണം. ഇതിനെ ഒരു അക്ഷത്തെ ആധാരാമാക്കി കറക്കാൻ കഴിയും.

സ്ലിപ് റിങ്ങുകൾ- ആർമേച്ചർ ടെർമിനലുകളുമായി വിളക്കിച്ചേർത്ത പൂർണവളയങ്ങൾ. ഇവ ആർ മേച്ചറിനൊപ്പം അതേ അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുന്നു.

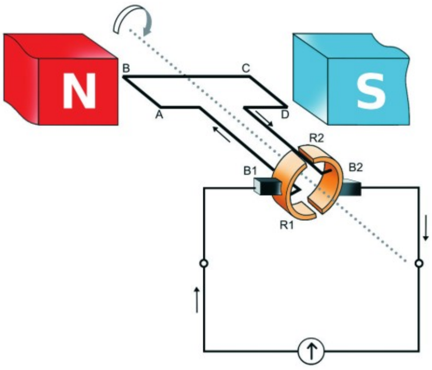
ബ്രഷുകൾ -സ്ലിപ്പ റിങ്ങുകളുമായി സദാ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണം. ബാഹ്യ സർ ക്യൂട്ടിലേക്ക് ഇതിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

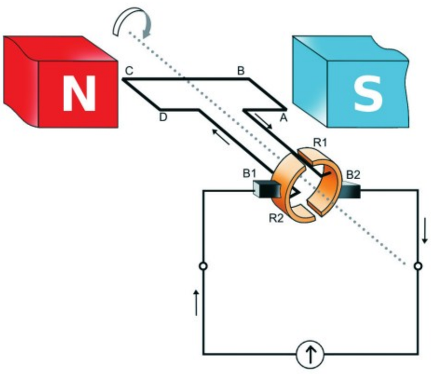
പ്രവർത്തനം

യാന്ത്രികോർജം ഉപയോഗിച്ച് ആർമേച്ചറിനെയോ ഫീൽഡ് കാന്തത്തെയൊ കറക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാന്തികഫ്ളക്സിന് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുത കാന്തികപ്രേരണം വഴി ആർമേച്ചറിൽ ഒരു emf പ്രേരിതമാവുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹം സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ ബ്രഷുകൾ എന്നിവ വഴി ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ എത്തുന്നു. ചലനദിശ മാറുന്നതിനാൽ ഓരോ അർദ്ധഭ്രമണം കഴിയുമ്പോഴും ആർ മേച്ചറിലെയും ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിലെയും വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ മാറുന്നു.

- പ്രവർത്തനതത്വം - **വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം**
- ഊർജമാറ്റം - **യാന്ത്രികോർജം വൈദ്യുതോർജമാകുന്നു.**
- ആർമേച്ചറിൽ പരമാവധി emf പ്രേരിതമാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ - **ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന് സമാന്തരമായി വരുമ്പോൾ (90^0, 270^0)**
- ആർമേച്ചറിലെ emf പൂജ്യമാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ - **ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന് ലംബമായി വരുമ്പോൾ (0^0, 180^0, 360^0)**

DC ജനറേറ്റർ





ഭാഗങ്ങൾ

- ➔ **NS** -കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ
- ➔ **ABCD** - ആർമെച്ചർ
- ➔ **B_1, B_2** - ഗ്രാഫൈറ്റ് ബ്രഷുകൾ
- ➔ **R_1, R_2** - സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകൾ

പ്രവർത്തനം

യാന്ത്രികോർജം ഉപയോഗിച്ച് ആർമേച്ചറിനെ കറക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാന്തികഫ്ളക്സിന് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുത കാന്തികപ്രേരണം വഴി ആർമേച്ചറിൽ ഒരു emf പ്രേരിതമാവുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹം സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകൾ ബ്രഷുകൾ എന്നിവ വഴി ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ എത്തുന്നു. ചലനദിശ മാറുന്നതിനാൽ ഓരോ അർദ്ധഭ്രമണം കഴിയുമ്പോഴും ആർമേച്ചറിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ മാറുന്നു. എന്നാൽ അതോടൊപ്പം സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകൾ ബ്രഷുകൾ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം മാറുന്നതിനാൽ ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതി ഒരേ ദിശയിൽ പ്രവഹിക്കുന്നു.

AC ജനറേറ്ററും DC ജനറേറ്ററും തമ്മിലുള്ള ഘടനാപരമായ വ്യത്യാസങ്ങളും സാമ്യങ്ങളും

സാമ്യങ്ങൾ

1. ഘടനാപരമായി ആർമേച്ചർ, ഫീൽഡ് കാന്തം എന്നിവ ഇവ രണ്ടിലും ഉണ്ട്.
2. ഇവ രണ്ടും വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണതത്വമനുസരിച്ചാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
3. ഇവ രണ്ടിന്റേയും ആർമേച്ചറിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് AC തന്നെയാണ്.

വ്യത്യാസങ്ങൾ

AC ജനറേറ്റർ	DC ജനറേറ്റർ
സ്ലിപ്പ് റിങ്, ബ്രഷ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്, ബ്രഷ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിൽ AC ലഭ്യമാകുന്നു.	ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിൽ DC ലഭ്യമാകുന്നു.
ആർമേച്ചറോ കാന്തമോ കറക്കി AC ലഭ്യമാക്കാവുന്ന രീതിയിലാണ് ഇതിന്റെ ഘടന	ആർമേച്ചർ കറക്കുന്നതിലൂടെ മാത്രമേ DC ലഭ്യമാക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ എന്ന രീതിയിലാണ് ഇതിന്റെ ഘടന.

മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ

സമീപസ്ഥങ്ങളായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന രണ്ട് കമ്പിച്ചുരുളുകളിൽ ഒന്നിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയിലോ ദിശയിലോ മാറ്റമുണ്ടാകുമ്പോൾ അതിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി രണ്ടാമത്തെ കമ്പിച്ചുരുളിലും ഒരു emf പ്രേരിതമാകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് **മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ.**

- ➔ വൈദ്യുതി നൽകുന്ന കോയിൽ - **പ്രൈമറി കോയിൽ (ഇൻപുട്ട് കോയിൽ)**
- ➔ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവുന്ന കോയിൽ - **സെക്കന്ററി കോയിൽ (ഔട്ട് പുട്ട് കോയിൽ)**

ട്രാൻസ്ഫോമർ

പവറിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ AC യുടെ വോൾട്ടത ഉയർത്താനോ താഴ്ത്താനോ സഹായിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് **ട്രാൻസ്ഫോമർ.**

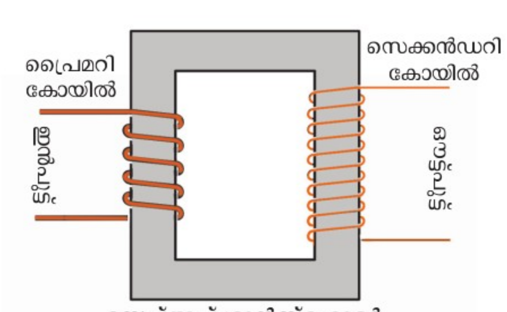
- ➔ AC വോൾട്ടത ഉയർത്തുന്നതിനുള്ള ട്രാൻസ്ഫോമറാണ് **സ്റ്റെപ്പ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ**
- ➔ AC വോൾട്ടത താഴ്ത്തുന്നതിനുള്ള ട്രാൻസ്ഫോമറാണ് **സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ**

പ്രവർത്തനം

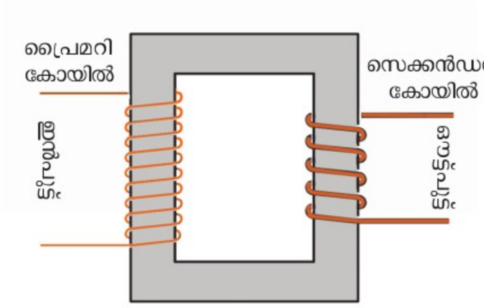
പ്രൈമറി കോയിലിൽ AC നൽകുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. അപ്പോൾ അതേ കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന സെക്കന്ററി കോയിലിൽ പ്രേരിത emf

ഉണ്ടാകുന്നു. സെക്കന്ററിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വോൾട്ടേജ് അവിടെയുള്ള ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണത്തിന് ആനുപാതികമായിരിക്കും.

- ➔ പ്രവർത്തനതത്വം - **മ്യൂച്ചൽ ഇൻഡക്ഷൻ (വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം)**



സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ



സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

സ്റ്റെപ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ	**സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ**
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം സെക്കന്ററിയേക്കാൾ കുറവ്.	പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം സെക്കന്ററിയേക്കാൾ കൂടുതൽ.
ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടത ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടതയേക്കാൾ കൂടുതൽ.	ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടത ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടതയേക്കാൾ കൂടുതൽ.
പ്രൈമറി കോയിലിന്റെ ചാലക കനം സെക്കന്ററി കോയിലിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.	സെക്കന്ററി കോയിലിന്റെ ചാലക കനം പ്രൈമറി കോയിലിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.
ഇൻപുട്ട് കറന്റ് ഔട്ട്പുട്ട് കറന്റിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.	ഔട്ട്പുട്ട് കറന്റ് ഇൻപുട്ട് കറന്റിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.

സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ

ഒരു സോളിനോയിഡിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനം, അതേ ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ എതിർക്കുന്ന ദിശയിൽ ഒരു emf (**ബാക്ക് emf**) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് **സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ.**

- ➔ സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷന്റെ ഫലമായി സർക്യൂട്ടിലെ സഫല വോൾട്ടത കുറയുന്നതിനാൽ ബൾബുകളുടെ പ്രകാശം കുറയുന്നു.

സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ (ബാക്ക് emf) ഉണ്ടാകണമെങ്കിൽ,

- ➔ നൽകുന്ന വൈദ്യുതി AC ആയിരിക്കണം.
- ➔ സർക്യൂട്ടിൽ സോളിനോയിഡ് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ (ബാക്ക് emf) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ,

- ➔ ചുറ്റുകൾ കൂടുതലുള്ള സോളിനോയിഡ് ഉപയോഗിക്കുക.
- ➔ സോളിനോയിഡിനുള്ളിൽ പച്ചിരുമ്പ് കോർ വയ്ക്കുക.
- ➔ പച്ചിരുമ്പുകോറിന്റെ ഛേദതലപരപ്പളവ് (വണ്ണം) കൂട്ടുക.

ചലിക്കും ചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ

കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വോയിസ് കോയിൽ അതിനോട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഡയഫ്രത്തിൽ പതിക്കുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്കനുസൃതമായി കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി വോയിസ് കോയിലിൽ ശബ്ദത്തിനനുസൃതമായ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

- ഊർജമാറ്റം - **ശബ്ദോർജംവൈദ്യുതോർജമായി മാറുന്നു.**
- പ്രവർത്തനതത്വം - **വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം.**

പവർപ്രേഷണം

- ദൂരസ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് പവർ പ്രേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ താപരൂപത്തിൽ ഊർജ നഷ്ടം ഉണ്ടാകും. ഇത് **പ്രസരണനഷ്ടം** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- ദൂരസ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് പവർ പ്രേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രശ്നങ്ങളാണ് **വോൾട്ടേജ് താഴ്ചയും പ്രസരണനഷ്ടവും .**
- പവർസ്റ്റേഷനിൽ വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് **11 KV** വോൾട്ടതയിലാണ്.
- പവർ സ്റ്റേഷനിൽ വച്ചുതന്നെ സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ ഉപയേഗിച്ച് വോൾട്ടത **220 kV** വരെ ഉയർത്തുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി **കറന്റും താപരൂപേണയുള്ള ഊർജനഷ്ടവും** കുറയുന്നു.
- പവർ പ്രേഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ സബ് സ്റ്റേഷനുകളിൽ വച്ച് വോൾട്ടത ക്രമമായി താഴ്ത്തുകയും വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിലേക്ക് **11 KV** യിൽ വൈദ്യുതി എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള **230 V** ഉം വ്യാവസായിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള **400 V** ഉം വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതാഘാതമേൽക്കാതിരിക്കാൻ പാലിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ

- നനഞ്ഞ കൈകൊണ്ട് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയോ സ്വിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യരുത്.
- സ്വിച്ച് ഓഫാക്കിയ ശേഷം മാത്രമേ സോക്കറ്റിൽ പ്ലഗ് ഘടിപ്പിക്കാനും സോക്കറ്റിൽനിന്നു വിടുതൽ ചെയ്യാനും പാടുള്ളൂ.
- വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ റബർ ചെരുപ്പ് ധരിക്കുക.
- വൈദ്യുത ലൈനുകൾക്കു സമീപം പട്ടം പറത്തരുത്.
- ടേബിൾ ഫാൻ ഉപയോഗിച്ച് തലമുടി ഉണക്കരുത്.

വൈദ്യുതാഘാതമേൽക്കുമ്പോൾ നൽകേണ്ട പ്രഥമശുശ്രൂഷ

- ശരീരതാപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുക (ശരീരം തിരുമ്മി ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക)
- കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നൽകുക.
- മസിലുകൾ തിരുമ്മി പൂർവസ്ഥിതിയിലാക്കുക.
- ഹൃദയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള പ്രഥമശുശ്രൂഷ ആരംഭിക്കുക. (നെഞ്ചിൽ ക്രമമായി, ശക്തിയായി അമർത്തുക)
- എത്രയും പെട്ടന്ന് അടുത്തുള്ള ആശുപത്രിയിൽ എത്തിക്കുക.

യൂണിറ്റ് - 4 പ്രകാശപ്രതിപതനം

പ്രകാശപ്രതിപതനം

വസ്തുക്കളുടെ ഉപരിതലങ്ങളിൽ തട്ടി പ്രകാശരശ്മികൾ അതേ മാധ്യമത്തിലേക്കുതന്നെ തിരികെ വരുന്നതാണ് പ്രകാശപ്രതിപതനം.

പ്രതിപതനനിയമങ്ങൾ

- മിനുസമുള്ള പ്രതലങ്ങളിൽ തട്ടി പ്രകാശം പ്രതിപതിക്കുമ്പോൾ പതനകോണും പ്രതിപതനകോണും തുല്യമായിരിക്കും.
- പതനരശ്മിയും പ്രതിപതനരശ്മിയും പതനബിന്ദുവിലേക്ക് പ്രതിപതനതലത്തിനു വരയ്ക്കുന്ന ലംബവും ഒരേ തലത്തിൽ ആയിരിക്കും.

കോൺകേവ് ദർപ്പണം കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം എന്നിവ രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ.

കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം	**കോൺകേവ് ദർപ്പണം**	
	വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	**പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, സവിശേഷതകൾ**
മുഖ്യ ഫോക്കസിനും പോളിനും ഇടയിൽ പ്രതിബിംബം രൂപപ്പെടുന്നു. ഇത് ചെറുതും മിഥ്യയും നിവർന്നതുമായിരിക്കും.	വളരെ അകലെ	F - ൽ. യഥാർത്ഥം, തലകീഴായത്, ചെറുത്.
	C - യ്ക്ക് അപ്പുറം	F - നും C - യ്ക്കും ഇടയിൽ. യഥാർത്ഥം, തലകീഴായത്, ചെറുത്.
	C - യിൽ.	C - യിൽ തന്നെ. യഥാർത്ഥം, തലകീഴായത്, തുല്ല്യ വലുപ്പം.
	C - യ്ക്കും F - നും ഇടയിൽ.	C – യ്ക്ക് അപ്പുറം. യഥാർത്ഥം, തലകീഴായത്, വലുത്.
	F - ൽ	അനന്തതയിൽ.
	F - നും P - യ്ക്കും ഇടയിൽ	ദർപ്പണത്തിന് പിന്നിൽ. മിഥ്യ, നിവർന്നത്, വലുത്.

കോൺകേവ് ദർപ്പണം	**കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം**
യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബങ്ങളും മിഥ്യാപ്രതിബിംബവും രൂപീകരിക്കുന്നു	മിഥ്യാപ്രതിബിംബം മാത്രം രൂപീകരിക്കുന്നു.
വസ്തുവിനേക്കാൾ വലിയ പ്രതിബിബവും ചെറിയ പ്രതിബിംബവും വസ്തുവിന്റെ തുല്ല്യ വലിപ്പവുമുള്ള പ്രതിബിംബവും രൂപീകരിക്കുന്നു.	വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറിയ പ്രതിബിംബം മാത്രം രൂപീകരിക്കുന്നു.
യഥാർഥ പ്രതിബിംബങ്ങൾ ദർപ്പണത്തിനു മുന്നിലായും മിഥ്യാപ്രതിബിംബങ്ങൾ ദർപ്പണത്തിനു പിറകിലും രൂപം കൊള്ളുന്നു.	ദർപ്പണത്തിന് പിറകിൽ മാത്രം പ്രതിബിംബം രൂപം കൊള്ളുന്നു.
വസ്തുവിൽ നിന്ന് ദർപ്പണത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം മാറുന്നതനുസരിച്ച് പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം സ്വഭാവം എന്നിവ മാറുന്നു.	വസ്തു ഇവിടെയിരുന്നാലും പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നത് ദർപ്പണത്തിനു പിറകിൽ P യ്ക്കും F നും ഇടയിലായിരിക്കും.

ദർപ്പണസമവാക്യം

ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം **'f'** ഉം, ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം **'u'** വും ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം **'v'** യും ആയാൽ,

$$1/f = 1/u + 1/v$$

ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ സമവാക്യങ്ങൾ

- ➔ $f = uv / (u+v)$
- ➔ $v = uf / (u-f)$
- ➔ $u = vf / (v-f)$

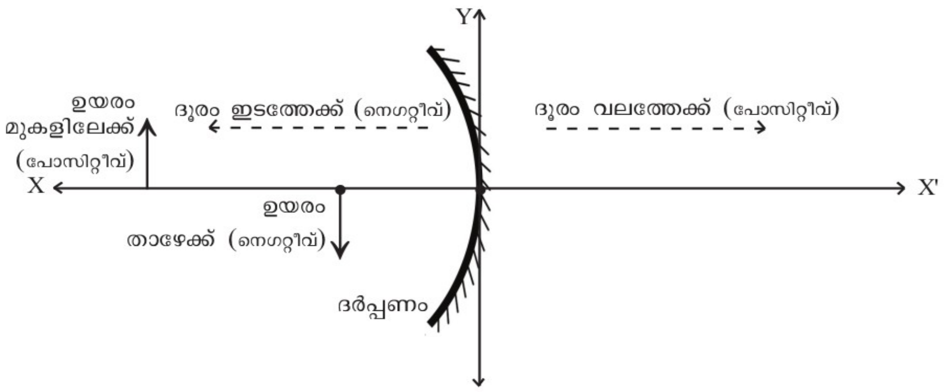
ആവർധനം

- ➔ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരവും വസ്തുവിന്റെ ഉയരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് **ആവർധനം.**
- ➔ ആവർധനം (m) = **പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം / വസ്തുവിന്റെ ഉയരം = hi / ho = -v/u**
- ➔ ആവർധനം നെഗറ്റീവാണെങ്കിൽ യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബവും (തലകീഴായത്), പോസിറ്റീവാണെങ്കിൽ മിഥ്യാപ്രതിബിംബവും (നിവർന്നത്) ആയിരിക്കും.
- ➔ ആവർധനം ഒന്നായിരിക്കുമ്പോൾ വസ്തുവിന്റെ വലുപ്പവും പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പവും തുല്ല്യമായിരിക്കും.
- ➔ ആവർധനം ഒന്നിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ പ്രതിബിംബം വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുതായിരിക്കും.
- ➔ ആവർധനം ഒന്നിനേക്കാൾ കുറവായാൽ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കും

ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതി

ദർപ്പണം, ലെൻസ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ദൂരം അളക്കുന്നത് ഗ്രാഫിലെ അക്ഷങ്ങളുടേതിന് സമാനമായാണ്.

- ദർപ്പണത്തിന്റെ പോൾ, മൂലബിന്ദു (ഒറിജിൻ O) ആയി കണക്കാക്കിയാണ് നീളം അളക്കുന്നത്. എല്ലാ അളവുകളും ഒറിജിനിൽ നിന്നാണ് അളക്കേണ്ടത്.
- O യിൽ നിന്നു വലത്തോട്ട് അളക്കുന്നവ പോസിറ്റീവും എതിർദിശയിൽ അളക്കുന്നവ നെഗറ്റീവുമായിരിക്കും.
- X അക്ഷത്തിനു മുകളിലേക്കുള്ള ദൂരം പോസിറ്റീവും താഴേക്കുള്ളത് നെഗറ്റീവുമായിരിക്കും. പതനരശ്മി ഇടത്തുനിന്നും വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നതായി പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്.



ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതിയനുസരിച്ച്,

- ➔ ദർപ്പണത്തിൽനിന്ന വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലം (u) = **നെഗറ്റീവ്**
- ➔ ദർപ്പണത്തിൽനിന്ന പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (v) = **നെഗറ്റീവ്** (യഥാർഥ പ്രതിബിംബം ആണെങ്കിൽ)
- ➔ വസ്തുവിന്റെ ഉയരം (OB) = **പോസിറ്റീവ്**
- ➔ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം (IM) = **നെഗറ്റീവ് (**യഥാർഥ പ്രതിബിംബം ആണെങ്കിൽ)

➔ മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന് പിന്നിൽ ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ, ദർപ്പണത്തിൽനിന്നു പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (v) = **പോസിറ്റീവ്**

➔ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം (IM) = **പോസിറ്റീവ്**

യൂണിറ്റ് - 5 പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

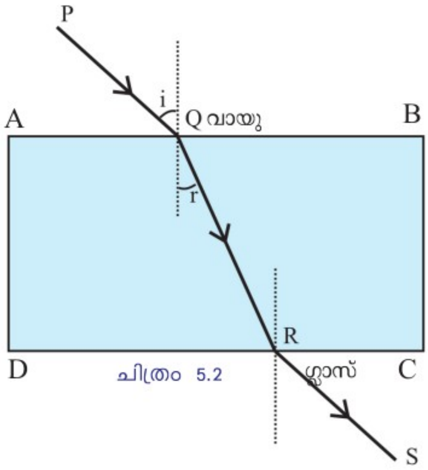
ഒരു സുതാര്യമാധ്യമത്തിൽനിന്നു പ്രകാശികസാന്ദ്രതയിൽ വ്യത്യാസമുള്ള മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം ചരിഞ്ഞുപതിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽ വച്ച് അതിന്റെ പാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതാണ് അപവർത്തനം (Refraction).

➔ അപവർത്തനത്തിന് കാരണം - **വിവിധ മാധ്യമങ്ങളുടെ പ്രകാശികസാന്ദ്രതയിലുള്ള വ്യത്യാസം**

ഗ്ലാസ് സ്ലാബിലൂടെയുള്ള അപവർത്തനം

➔ വായുവിൽ നിന്ന് ഗ്ലാസിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ (പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കൂടിയ മാധ്യമത്തിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ) - **അപവർത്തനരശ്മി ലംബത്തോട് അടുക്കുന്നു.**

➔ ഗ്ലാസിൽ നിന്ന് വായുവിലേക്കു കടക്കുമ്പോൾ (പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ) - **അപവർത്തനരശ്മി ലംബത്തിൽ നിന്ന് അകലുന്നു.**



ചിത്രം 5.2

പ്രകാശികസാന്ദ്രത

പ്രകാശവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കാനുള്ള ഒരു മാധ്യമത്തിന്റെ കഴിവാണ് **പ്രകാശികസാന്ദ്രത (optical density).**

പ്രകാശികസാന്ദ്രതയും പ്രകാശവേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.

➔ പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ - **പ്രകാശവേഗം കുറവ്.**

➔ പ്രകാശികസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ - **പ്രകാശവേഗം കൂടുതൽ.**

ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ

പ്രകാശരശ്മി പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് പ്രകാശികസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ അപവർത്തനകോൺ 90^0 ആവുന്ന സന്ദർഭത്തിലെ പതനകോണാണ് ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ. ജലത്തിലെ ക്രിട്ടിക്കൽ കോണളവ് 48.6^0 ആണ്.

പൂർണ്ണാന്തരപ്രതിപതനം

പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽനിന്ന് കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് ക്രിട്ടിക്കൽ കോണിനേക്കാൾ കൂടിയ പതനകോണിൽ പ്രകാശരശ്മി പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ആ രശ്മി അപവർത്തനത്തിനു വിധേയമാകാതെ അതേ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രതിപതിക്കുന്നതാണ് **പൂർണാന്തരപ്രതിപതനം.**

പൂർണാന്തരപ്രതിപതനം നടക്കാൻ വേണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ

- ➔ പ്രകാശരശ്മി പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കണം.
- ➔ പതനകോൺ ക്രിട്ടിക്കൽ കോണിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കണം.

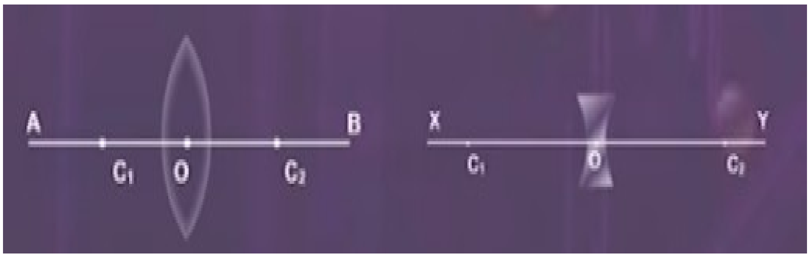
നിത്യജീവിതത്തിൽ പൂർണാന്തരപ്രതിപതനത്തിന്റെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങൾ

- ➔ ചികിത്സാരംഗത്ത് → **എൻഡോസ്കോപ്പ്**
- ➔ വാർത്താവിനിമയരംഗത്ത് → **ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിളുകൾ.**

ലെൻസുകൾ

- ➔ ഗോളോപരിതലങ്ങളുള്ള ഒരു സുതാര്യമാധ്യമമാണ് **ലെൻസ്.**
- ➔ നാം പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്ന ലെൻസുകളാണ് **കോൺവെക്സും കോൺകേവും.**

ലെൻസുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ



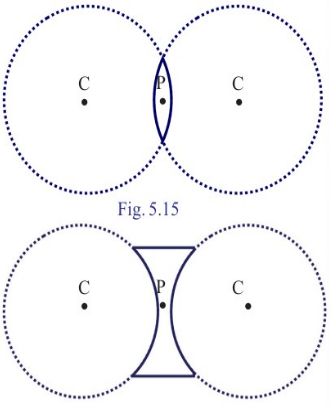


Fig. 5.15

C_1, C_2 – വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങൾ

O – പ്രകാശികകേന്ദ്രം.

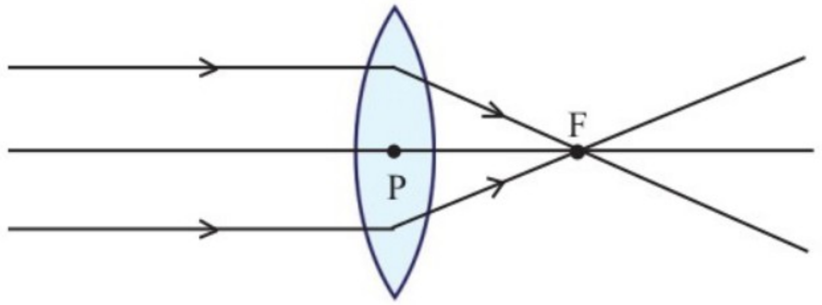
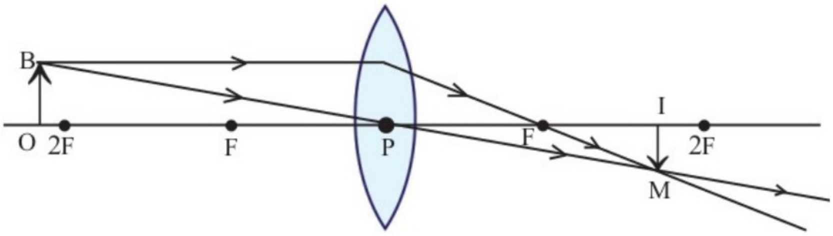
AB, XY – മുഖ്യ അക്ഷം

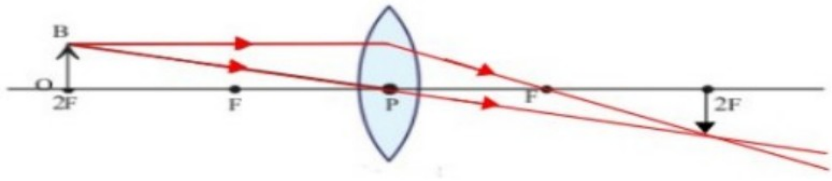
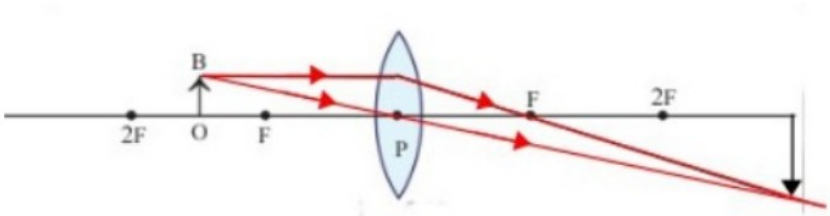
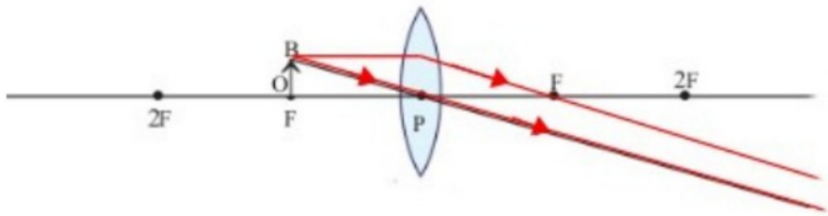
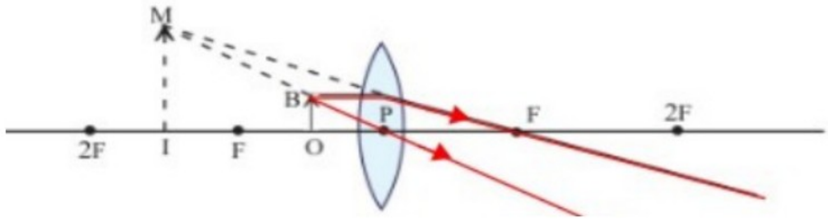
- ➔ ഒരു ലെൻസിന്റെ മധ്യബിന്ദുവാണ് **പ്രകാശികകേന്ദ്രം (P).**
- ➔ ലെൻസിന്റെ വശങ്ങൾ ഭാഗങ്ങളായി വരുന്ന സാങ്കല്പികഗോളങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് **വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങൾ (C).**
- ➔ ലെൻസിന്റെ രണ്ടു വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന സാങ്കല്പികരേഖയാണ് **മുഖ്യ ആക്ഷം.**
- ➔ കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമീപവും സമാന്തരവുമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിനുശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഈ ബിന്ദുവിനെ കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ **മുഖ്യഫോക്കസ്** എന്നു പറയുന്നു.
- ➔ കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമീപവും സമാന്തരവുമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിനുശേഷം പരസ്പരം അകലുന്നു. ഈ രശ്മികൾ പതനരശ്മികളുടെ അതേ വശത്ത് മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് **കോൺകേവ് ലെൻസിന്റ മുഖ്യഫോക്കസ്.**

\കോൺവെക്സ് ലെൻസ് രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ

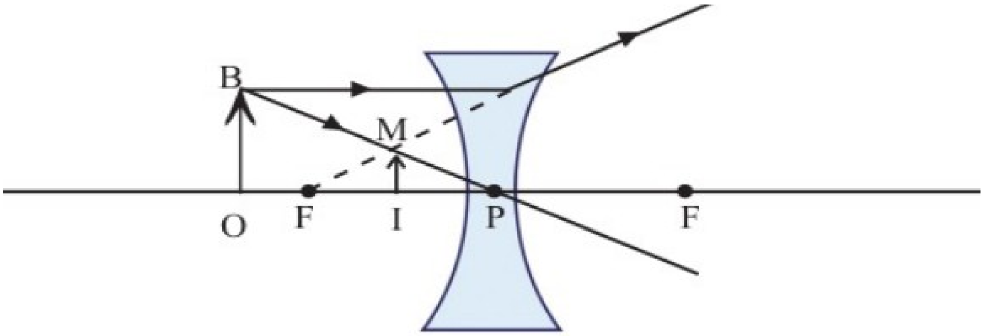
വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം / വലുപ്പം		
		യഥാർഥം / മിഥ്യ	തലകീഴായത് / നിവർന്നത്	വലുത് / ചെറുത് / അതേ വലുപ്പം
വിദൂരതയിൽ	F ൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	ചെറുത്
2F ന് അപ്പുറം.	ലെൻസിന്റെ മറു വശത്ത് 2F നും F നും ഇടയിൽ.	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*ചെറുത്.*
2F ൽ.	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2 F ൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*അതേ വലുപ്പം.*
2F നും F നും ഇടയിൽ	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2F ന് അപ്പുറം.	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*വലുത്.*
F ൽ.	അനന്തതയിൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*വലുത്.*
F നും ലെൻസിനും ഇടയിൽ.	വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്ത്.	*മിഥ്യ*	*നിവർന്നത്*	*വലുത്.*

കോൺവെക്സ് ലെൻസ് രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ രേഖാചിത്രങ്ങൾ

വസ്തു അനന്തതയിൽ	
വസ്തു 2F ന് അപ്പുറം	

വസ്തു 2F ൽ	
വസ്തു 2F നും F നും ഇടയിൽ	
വസ്തു F ൽ.	
വസ്തു F നും ലെൻസിനും ഇടയിൽ.	

കോൺകേവ് ലെൻസ് രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബം



➔ കോൺകേവ് ലെൻസിൽ വസ്തു എവിടെ ഇരുന്നാലും പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നത് വസ്തു ഇരിക്കുന്ന **അതേ വശത്ത് പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും (P) ഫോക്കസിനും (F) ഇടയിലാണ്** . പ്രതിബിംബം **മിഥ്യ, നിവർന്നത് , ചെറുത് ആയിരിക്കും.**

കോൺകേവ് ലെൻസും കോൺവെക്സ് ലെൻസും രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ- താരതമ്യം

കോൺവെക്സ് ലെൻസ്	കോൺകേവ് ലെൻസ്
യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബങ്ങളും മിഥ്യാപ്രതിബിംബവും രൂപീകരിക്കുന്നു	മിഥ്യാപ്രതിബിംബം മാത്രം രൂപീകരിക്കുന്നു.
വസ്തുവിനേക്കാൾ വലിയ പ്രതിബിബവും ചെറിയ പ്രതിബിംബവും വസ്തുവിന്റെ തുല്യ വലിപ്പവുമുള്ള പ്രതിബിംബവും രൂപീകരിക്കുന്നു.	വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറിയ പ്രതിബിംബം മാത്രം രൂപീകരിക്കുന്നു.
യഥാർഥ പ്രതിബിംബങ്ങൾ ലെൻസിന്റെ മറുവശത്തും മിഥ്യാപ്രതിബിംബങ്ങൾ വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്തും രൂപം കൊള്ളുന്നു.	വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്തു മാത്രം പ്രതിബിംബം രൂപം കൊള്ളുന്നു.
വസ്തുവിൽ നിന്ന് ലെൻസിലേക്കുള്ള ദൂരം മാറുന്നതനുസരിച്ച് പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം സ്വഭാവം എന്നിവ മാറുന്നു.	വസ്തു ഇവിടെയിരുന്നാലും പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നത് വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്ത് പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും (P) ഫോക്കസിനും (F) ഇടയിലാണ് .

യൂണിറ്റ് - 6 കാഴ്ചയും വർണ്ണങ്ങളുടെ ലോകവും

പ്രകാശപ്രകീർണനം

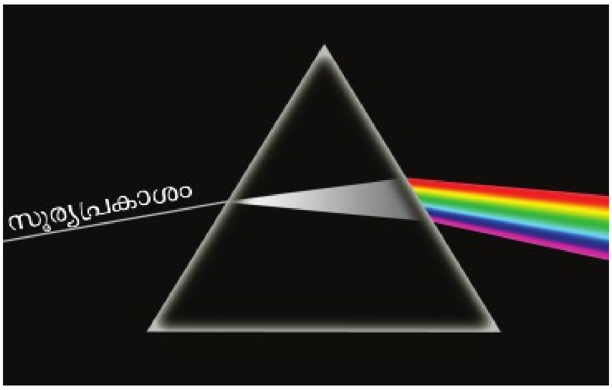
- സമന്വിതപ്രകാശം ഘടകവർണ്ണങ്ങളായി വേർതിരിയുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് **പ്രകാശപ്രകീർണനം.**
- ഒന്നിൽ കൂടുതൽ വർണങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന പ്രകാശമാണ് **സമന്വിത പ്രകാശം.**
- പ്രകീർണനഫലമായുണ്ടാകുന്ന വർണങ്ങളുടെ ക്രമമായ വിതരണത്തെ **വർണരാജി** എന്നു പറയുന്നു.
- തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണങ്ങൾക്ക് - **കൂടുതൽ വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു.**
- തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വർണങ്ങൾക്ക് - **കുറവ് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു.**

പ്രകീർണനത്തിന് കാരണം

പ്രിസത്തിൽ ചരിഞ്ഞ് പ്രവേശിക്കുന്ന അവസരത്തിലും പ്രിസത്തിൽ നിന്നു പുറത്തുകടക്കുമ്പോഴും പ്രകാശത്തിന് **അപവർത്തനം** സംഭവിക്കുന്നു. **വ്യതിയാനത്തിന്റെ അളവ് തരംഗദൈർഘ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ** വ്യത്യസ്ത അളവുകളിൽ വർണങ്ങൾക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നതാണ് പ്രകീർണനത്തിനു കാരണം.

പ്രിസത്തിലൂടെയുള്ള പ്രകാശപ്രകീർണനം

- പ്രിസത്തിന്റെ പാദത്തോട് ഏറ്റവും അടുത്തു കാണുന്ന വർണം - **വയലറ്റ്.**
- പ്രിസത്തിന്റെ പാദത്തിൽ നിന്ന് ഏറ്റവും അകന്ന് കാണുന്ന വർണം - **ചുവപ്പ്**
- പ്രിസത്തിന്റെ പാദത്തിൽ നിന്നുള്ള വർണങ്ങളുടെ ക്രമം- **വയലറ്റ് (violet), കടും നീല (indigo), നീല (blue), പച്ച (green), മഞ്ഞ (yellow), ഓറഞ്ച് (orange), ചുവപ്പ് (red). (VIBGYOR)**

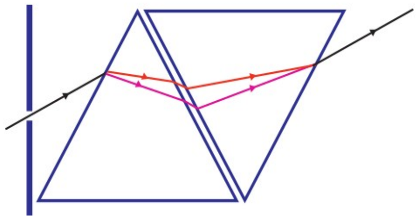


മഴവില്ല്

- സൂര്യപ്രകാശത്തിന് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലകണികകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന **പ്രകീർണനം** കാരണമാണ് മഴവില്ലുണ്ടാകുന്നത്.
- രാവിലെ മഴവില്ല് കാണുന്ന ദിക്ക് - **പടിഞ്ഞാറ്**
- വൈകുന്നേരം മഴവില്ല് കാണുന്ന ദിക്ക് - **കിഴക്ക്**
- അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലകണികയിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന പ്രകാശരശ്മിക്ക് **രണ്ടു പ്രാവശ്യം അപവർത്തനവും ഒരു പ്രാവശ്യം ആന്തരപ്രതിപതനവും** സംഭവിക്കുന്നു.
- മഴവില്ലിന്റെ പുറംവക്കിൽ കാണപ്പെടുന്ന വർണം - **ചുവപ്പ്**
- മഴവില്ലിന്റെ അകത്തെ അരുകിൽ കാണപ്പെടുന്ന വർണം - **വയലറ്റ്**
- ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി ഒരേ കോണളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന കണികകളിലൂടെ പുറത്തുവരുന്ന ഒരേ വർണത്തിലുള്ളവ ആയതിനാൽ ഇവ ഒരു വൃത്തചാപത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതായി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നു.
- വിമാനത്തിൽ നിന്ന് നോക്കിയാൽ മഴവില്ല് **വൃത്താകൃതിയിൽ** കാണപ്പെടുന്നു.

വർണ്ണങ്ങളുടെ സംയോജനം

- ഒരു പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ പ്രകീർണനം സംഭവിച്ച് ഘടകവർണങ്ങളായി മാറിയ പ്രകാശരശ്മികളെ മറ്റൊരു പ്രിസത്തിലൂടെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ വീണ്ടും ധവളപ്രകാശമായി മാറുന്നു.



വീക്ഷണസ്ഥിരത

- ഒരു ദൃശ്യാനുഭവം നമ്മുടെ കണ്ണിന്റെ റെറ്റിനയിൽ 0.0625 s (1/16 s) സമയത്തേക്ക് തങ്ങി നിൽക്കും. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് **വീക്ഷണസ്ഥിരത.**
- 0.0625 സെക്കന്റിനകത്ത് ഒന്നിലധികം ദൃശ്യങ്ങൾ കണ്ടാൽ അവയുടെയെല്ലാം പരിണിതദൃശ്യാനുഭവം കണ്ണിലുണ്ടാകും.
- വീക്ഷണസ്ഥിരതയ്ക്കുദാഹരണങ്ങൾ -
    - ന്യൂട്ടന്റെ വർണപമ്പരം വേഗത്തിൽ കറക്കുമ്പോൾ **വെള്ള നിറത്തില്** കാണുന്നു.
    - വേഗത്തിൽ ചുഴറ്റുന്ന തീപ്പന്തത്തിന്റെ പാത **വൃത്താകൃതിയിൽ** കാണുന്നു.
    - മഴത്തുള്ളികൾ **ഗ്ലാസ്ദണ്ഡ്** പോലെ കാണപ്പെടുന്നത്.
    - ഫാൻ വേഗത്തിൽ കറങ്ങുമ്പോൾ ഇതളുകൾ **ഡിസ്കുപോലെ** കാണപ്പെടുന്നത്.

പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം

- പ്രകാശത്തിന് മാധ്യമത്തിലെ കണങ്ങളിൽ തട്ടി സംഭവിക്കുന്ന ക്രമരഹിതവും ഭാഗികവുമായ ദിശാവ്യതിയാനമാണ് **വിസരണം.**
- തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണങ്ങൾക്ക് - **വിസരണം കൂടുതൽ സംഭവിക്കുന്നു.**
- തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വർണങ്ങൾക്ക് - **വിസരണം കുറവ് സംഭവിക്കുന്നു.**
- ആകാശം നീല നിറത്തിൽ കാണുന്നു- **സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണങ്ങളായ വയലറ്റ്, കടും നീല, നീല എന്നീ വർണങ്ങൾക്ക് അന്തീരക്ഷത്തിലെ കണങ്ങളിൽത്തട്ടി കൂടുതൽ വിസരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നതിനാൽ.**
- ഉദയാസ്തമയങ്ങളിൽ സൂര്യനും ചക്രവാളവും ചുവന്നിരിക്കുന്നു - **ഈ സമയത്ത് സൂര്യപ്രകാശത്തിന് ഭൂമിയിലെത്താൻ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ആയതിനാൽ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണങ്ങൾക്ക് വിസരണം സംഭവിച്ച് നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ശേഷിക്കുന്നവയിൽ പ്രാമുഖ്യം തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച്**

എന്നി നിറങ്ങൾക്കാണ്. അവയുടെ സംയോജന നിറത്തിൽ ഈ സമയം സൂര്യനെയും ചക്രവാളത്തെയും കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.

- കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം കൂടുമ്പോൾ - **വിസരണവും കൂടുന്നു.**
- കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തേക്കാൾ കൂടുതലായാൽ - **എല്ലാ വർണങ്ങൾക്കും ഒരുപോലെ വിസരണം സംഭവിക്കുന്നു (പട്ടണങ്ങളിലെ ആകാശം ചാരനിറത്തിൽ കാണുന്നു)**
- വാഹനങ്ങളുടെ ടെയിൽ ലാമ്പുകൾക്കും സിഗ്നൽ ലാമ്പുകൾക്കും ചുവപ്പ് നിറം നൽകുന്നു - **ചുവപ്പിന് തരംഗദൈർഘ്യം കൂടുതലായതിനാൽ വിസരണം സംഭവിക്കാതെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.**

<u>യൂണിറ്റ് 7 – ഊർജപരിപാലനം</u>

<u>ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ</u>

- ലക്ഷക്കണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് മണ്ണിനടിയിൽപ്പെട്ടു പോയ സസ്യങ്ങളും ജീവികളും വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ഉന്നത താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ചുണ്ടായതാണ് **ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ.**
- **കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതി വാതകങ്ങൾ** എന്നിവ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളാണ്
- ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു തീരുന്നതനുസരിച്ച് പുനരുൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവ **പുനഃസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകൾ** ആണ്

<u>കൽക്കരി</u>

- ഭൂമിയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത് **കൽക്കരി** ആണ്.
- കൽക്കരി യിലെ പ്രധാന ഘടകം **കാർബണാണ്.**
- അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബണിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കൽക്കരിയെ **പീറ്റ്, ലിഗ്നൈറ്റ്, കോൾ, ആന്ത്രസൈറ്റ്** എന്നിങ്ങനെ നാലായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- കൽക്കരിയെ വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സ്വേദനം ചെയ്താൽ **അമോണിയ, കോൾഗ്യാസ്, കോൾട്ടാർ, കോക്ക്** എന്നിവ ലഭിക്കും.

<u>സി.എൻ.ജി (Compressed Natural Gas), എൽ. എൻ. ജി (Liquefied Natural Gas)</u>

- പ്രകൃതിവാതകത്തിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു.
- പ്രധാന ഘടകം **മീഥെയ്ൻ** ആണ്.
- വാഹനങ്ങളിലും, വ്യവസായ ശാലകളിലും, തെർമൽ പവർസ്റ്റേഷനുകളിലും ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- എൽ. എൻ.ജി. യുടെ പ്രാധാന്യം -**പ്രകൃതിവാതകത്തെ ദ്രവീകരിച്ച് സൗകര്യപ്രദമായി ദൂരസ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകാം.**

<u>എൽ. പി. ജി . (Liquefied Petroleum Gas)</u>

- പെട്രോളിയത്തെ അംശികസ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ കിട്ടുന്നു.
- പ്രധാനഘടകം **ബ്യൂട്ടെയ്ൻ** ആണ്.
- നിറമോ മണമോ ഇല്ല.
- വാതക ചോർച്ച തിരിച്ചറിയാനായി **ഈതെയ്ൽ മെർക്യാപ്റ്റൻ** കലർത്തുന്നു.

<u>എൽ. പി. ജി യും സുരക്ഷയും</u>

- എൽ.പി.ജി സിലിണ്ടറിൽ വാതക ചോർച്ചയുള്ളപ്പോൾ വൈദ്യുത സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുകയോ ഓഫ് ചെയ്യുകയോ അരുത് - **സ്പാർക്കിങ് മൂലം തീപിടുത്തം ഉണ്ടാകും.**
- വാതക ചോർച്ചയുള്ളപ്പോൾ ജനാലകളോടൊപ്പം വാതിലുകളും തുറന്നിടുക – **എൽ. പി.ജി ക്ക് വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലായതിനാൽ അവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ താഴെയാകും സ്ഥിതി ചെയ്യുക.**
- റബർ ട്യൂബ് കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ പരിശോധിച്ച് ചോർച്ച ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.
- റെഗുലേറ്റർ ഓൺ ചെയ്തതിനുശേഷം മാത്രം സ്റ്റൗവിന്റെ നോബ് തിരിക്കുക.
- സിലിണ്ടറിന്റെ കാലാവധി കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല എന്നുറപ്പാക്കുക.
- A24 എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയ സിലിണ്ടറിന്റെ കാലാവധി **2024 മാർച്ച് 31** വരെയാണ്.

ഗ്യാസ് ലീക്കുണ്ടായാൽ ചെയ്യേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- ➔ പുറത്തുനിന്ന് വൈദ്യുതബന്ധം വിഛേദിക്കുക.
- ➔ റെഗുലേറ്റർ ഓഫ് ചെയ്ത് സിലിണ്ടർ ആളൊഴിഞ്ഞ സ്ഥലത്തേക്കു മാറ്റുക.
- ➔ വാതിലുകളും ജനാലകളും തുറന്നിടുക.
- ➔ നനഞ്ഞ ചണച്ചാക്കുപയോഗിച്ച് സിലിണ്ടറിന്റെ വായറ്റം മൂടി ഓക്സിജനുമായുള്ള സമ്പർക്കം ഒഴിവാക്കി തീ കെടുത്താം.

ഹരിതോർജം (ഗ്രീൻ എനർജി)

- ➔ പ്രകൃതിക്ക് ഇണങ്ങുന്ന ഊർജസ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് പരിസരമലിനീകരണം ഉണ്ടാകതെ നിർമ്മിക്കുന്ന ഊർജമാണ് **ഹരിതോർജം.**
- ➔ പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഊർജസ്രോതസ്സുകളിൽനിന്ന് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന എല്ലാത്തരം ഊർജങ്ങളും **ഹരിതോർജമാണ്.**

ബ്രൗൺ എനർജി

- ➔ പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഊർജസ്രോതസ്സുകളായ കൽക്കരി, പെട്രോളിയം തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ഊർജവും ന്യൂക്ലിയർ ഊർജവും **ബ്രൗൺ എനർജിയാണ്.**
- ➔ ബ്രൗൺ എനർജി **ആഗോളതാപനത്തിനും പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിനും** കാരണമാകുന്നു.

ഹരിതോർജം	**ബ്രൗൺ എനർജി**
സോളാർ സെൽ	അറ്റോമിക റിയാക്ടറുകൾ
റൈഡൽ എനർജി	ഡീസൽ എൻജിനുകൾ
ഹൈഡ്രോ ഇലക്ട്രിക് പവർ	തെർമൽ പവർ സ്റ്റേഷനുകൾ
കാറ്റാടി	കൽക്കരി

ഊർജപ്രതിസന്ധി

- ➔ ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യകതയിലെ വർദ്ധനവും ഊർജത്തിന്റെ ലഭ്യതയിലുള്ള കുറവുമാണ് **ഊർജപ്രതിസന്ധി.**

ഊർജപ്രതിസന്ധിക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ

- ➔ ഊർജം പാഴാക്കി കളയുന്നു.
- ➔ പുനസ്ഥാപിക്കാൻ പറ്റാത്ത ഊർജസ്രോതസ്സുകളെ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്
- ➔ വ്യവസായവത്ക്കരണം.
- ➔ ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവ്

ഊർജപ്രതിസന്ധിക്കുള്ള പരിഹാരങ്ങൾ

- ➔ ഊർജം യുക്തിസഹമായി ഉപയോഗിക്കുക.
- ➔ സൗരോർജം പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക.
- ➔ പൊതു യാത്രാ സൗകര്യങ്ങൾ കഴിയുന്നത്ര ഉപയോഗിക്കുക.
- ➔ യന്ത്രങ്ങൾക്ക് യഥാസമയം അറ്റകുറ്റപ്പണി ചെയ്യുക.

Prepared by,

Joji George, HST

ST JOHNS SYRIAN HSS VADAKARA, KOOTHATTUKULAM