1. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

ഊന്നൽ മേഖലകൾ

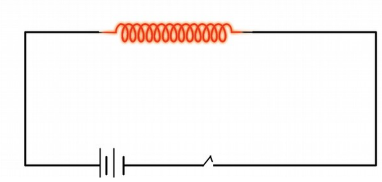
- **വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിലെ ഊർജ്ജമാറ്റം**
- **വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം.**
- **ജൂൾനിയമം**
- **പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം - ശ്രേണീരീതി സമാന്തരരീതി - ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ .**
- **വൈദ്യുത താപനോപകരണങ്ങൾ**
- **സുരക്ഷാ ഫ്യൂസ്**
- **വൈദ്യുതപവർ - ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ**
- **വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ പ്രകാശ ഫലം - ഫിലമെൻറ് ലാമ്പുകൾ**

1. വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിലെ ഊർജ്ജമാറ്റം

ഉപകരണം	ഉപയോഗം	ഊർജ്ജമാറ്റം
വൈദ്യുത ബൾബ്	പ്രകാശം ലഭിക്കാൻ	വൈദ്യുതോർജം ⟶ പ്രകാശോർജം
ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കർ	താപം ലഭിക്കാൻ	വൈദ്യുതോർജം ⟶ താപോർജം
സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി (ചാർജ് ചെയ്യുമ്പോൾ)	താപം ലഭിക്കാൻ	വൈദ്യുതോർജം ⟶ രാസോർജം
ഗ്രൈൻഡർ	പോടിക്കാൻ	വൈദ്യുതോർജം ⟶യാന്ത്രികോർജം
ഫാൻ	താണുപ്പ് ലഭിക്കാൻ	വൈദ്യുതോർജം ⟶യാന്ത്രികോർജം

2. വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം

* ഏതൊരു ചാലകത്തിലൂടെയും വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ അവിടെ താപം ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.



ഒരു വോൾട്ട്

* ഒരു കൂളോം ചാർജ് ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നും മറ്റൊരു ബിന്ദുവിലേക്കു ചലിപ്പിക്കാൻ ചെയ്യേണ്ട പ്രവർത്തി ഒരു ജൂൾ ആണെങ്കിൽ ആ ബിന്ധുക്കൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഒരു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും.

ജൂൾ ഹീറ്റിങ് (Joule Heating or Ohmic Heating)

* *സെർക്കീട്ടിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ താപോർജം രൂപപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ജൂൾ ഹീറ്റിങ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്.*

* *വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?*

1. *വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രത (കറന്റ്)(I)*
2. *ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം (R)*
3. *വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയം (t)*

3. ജൂൾനിയമം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രതയുടെ വർഗ്ഗത്തിന്റെയും ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന്റെയും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തി ന് നേർഅനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

$$H \propto I^2 Rt \qquad \therefore H = I^2 Rt \text{ joule}$$

I ആമ്പയർ യൂണിറ്റിലുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയെയും R ഓം യൂണിറ്റിലുള്ള പ്രതിരോധത്തെയും t സെക്കൻഡ് യൂണിറ്റിലുള്ള സമയത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു

$H = I^2Rt$
$H = VIt$

$H = (V^2/R)\, t$

H - Heat energy
R -Resistance
V -Potential difference

I - Current
t - Time

4 . പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം - ശ്രേണീരീതി സമാന്തരരീതി - ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ

1. ശ്രേണീരീതി

സർക്യൂട്ടിൽ പ്രതിരോധങ്ങളെ ഒന്നിനോടൊന്ന് തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സെർക്കീട്ട് ഒറ്റ പാതയിലൂടെ പൂർത്തിയാകുന്ന ഇതാണ് ശ്രേണീരീതി

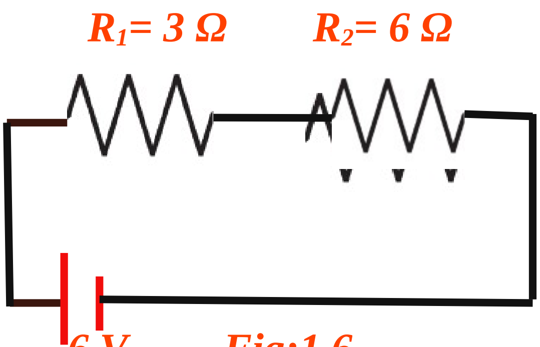


Fig:1.6

സഫല പ്രതിരോധം , $R = R_1 + R_2$

ശ്രേണീരീതിയിൽ പ്രതിരോധങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സഫലപ്രതിരോധം പ്രതിരോധങ്ങളുടെ ആകെ തുകയായിരിക്കും

Ex. 1 (Fig.1.6)

$R_1 = 3\ \Omega$

$R_2 = 6\ \Omega$

Effective resistance, $R = R_1 + R_2$

$R = 3\ \Omega + 6\ \Omega$

$R = 9\ \Omega$

പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ

* പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (വോൾട്ടത) വ്യത്യസ്തം.

* ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുമുള്ള കറണ്ട് തുല്യമായിരിക്കും.

* സഫല പ്രതിരോധം കൂടുതലായിരിക്കും.

2. സമാന്തര രീതിയിൽ

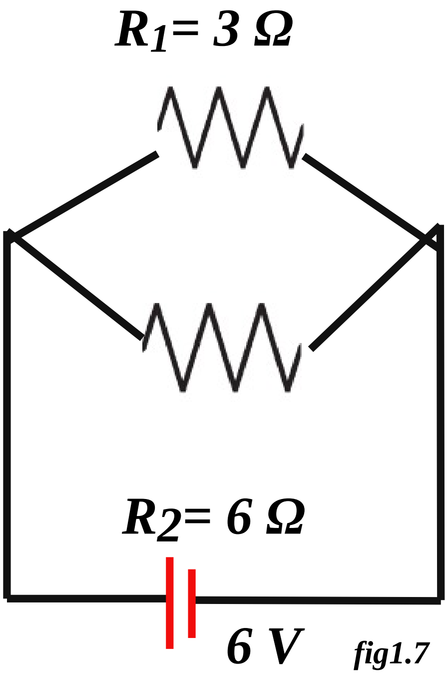


fig1.7

സഫല പ്രതിരോധം $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Ex. 2 (Fig.1.7)

$$R_1 = 3\ \Omega$$

$$R_2 = 6\ \Omega$$

സഫല പ്രതിരോധം,

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{3\ \Omega \times 6\ \Omega}{3\ \Omega + 6\ \Omega}$$

$$R = 2\ \Omega$$

പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ,

* പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (വോൾട്ടത) തുല്ല്യം.
* ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുമുള്ള കറണ്ട് വ്യത്യസ്തം.
* സഫല പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും.

r പ്രതിരോധമുള്ള n പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരരീതിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചാൽ സഫലപ്രതിരോധം $R = \frac{r}{n}$ ആയിരിക്കും. n എന്നത് പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ എണ്ണമാണ്. ഇവിടെ r എന്നത് ഒരു പ്രതിരോധകത്തിന്റെ മൂല്യമാണ്.

5.വൈദ്യുത താപനോപകരണങ്ങൾ

• വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജം ആക്കുന്ന ഭാഗം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു .

-ഹീറ്റിങ് കോയിൽ

• ഏത് പദാർത്ഥമാണ് ഈ ഭാഗം നിർമ്മിക്കാൻ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

- നിക്രോം (നിക്കൽ, ക്രോമിയം, ഇരുമ്പ് എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ ലോഹ സങ്കരമാണ് ന്ക്രോം)

• നിക്രോമിന്റെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാം?

- ഉയർന്ന റെസിസ്റ്റിവിറ്റി

- ചുട്ടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാതെ ദീർഘനേരം നിലനിൽക്കാനുള്ള കഴിവ്.

- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം

6. സുരക്ഷാ ഫ്യൂസ്

വൈദ്യുതിയുടെ താപ ഫലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് സുരക്ഷാ ഫ്യൂസ്.

* ഫ്യൂസ് വയർ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹം ഏത്?

- ടിന്നും ലെഡും ചേർന്ന ലോഹസങ്കരം ,

* ഫ്യൂസ് വയറിന്റെ സവിശേഷത എന്താണ്?

-താഴ്ന്ന ദ്രവണാങ്കം.

*ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകിപ്പോകാൻ ഇടയാകുന്ന അമിതമായ വൈദ്യുതി പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ആയിരിക്കും ?

-ഷോർട്ട് സെർക്കീട്ടും ഓവർ ലോഡിങ്ങും

* ഫ്യൂസ് വയർ സെർക്കീട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നത് ഏത് രീതിയിലാണ്?

-ശ്രേണിരീതിയിൽ.

ഷോർട്ട് സെർക്കീട്ട്

ബാറ്ററിയിലെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലും തമ്മിലോ, മെയിൻ സിലെ രണ്ടു വയറുകൾ തമ്മിലോ പ്രതിരോധം ഇല്ലാതെ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നതിനാണ് ഷോർട്ട് സെർക്കീട്ട് എന്ന് പറയുന്നത്.

ഓവർ ലോഡിങ്

ഒരു സർക്യൂട്ടിൽ താങ്ങാവുന്നതിലധികം പവർ ഉള്ള ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണ് ഓവർ ലോഡിങ്

അമ്പയറേജ്

ഒരു ഉപകരണത്തിന്റെ പവറും അതിൽ നൽകുന്ന വോൾട്ടേജും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ആ ഉപകരണത്തിന്റെ അമ്പയറേജ്

അമ്പയറേജ്= വാട്ടേജ്/ വോൾട്ടേജ് = W / V

* വീട്ടുകളിലെ ഫ്യൂസ് വയർ സെക്കീട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ എന്തൊക്കെ എന്ന് എഴുതുക?

- ഫ്യൂസ് വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ ദൃഢമായി ഘടിപ്പിക്കണം.
- ഫ്യൂസ് വയർ കാരിയർ ബേസിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് തള്ളി നിൽക്കരുത്.

7. വൈദ്യുതപവർ - ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ

* യൂണിറ്റ് സമയത്ത് ഒരു വൈദ്യുതോപകരണം വിനിയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജമാണ് വൈദ്യുതപവർ.

* പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് വാട്ട്(watt) (W)

പവർ കണക്കാക്കുന്നത് $P = \frac{\text{പ്രവൃത്തി}}{\text{സമയം}} \left(\frac{W}{t}\right)$

$$P = VI$$

$$P = I^2R$$

$$P = V^2 / R$$

1. ഒരു സെക്കീട്ടിലെ ഒരു ഉപകരണം 540 W പവർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വോൾട്ടേജ് 230 V എങ്കിൽ അമ്പയറേജ് എത്ര എന്ന് കണക്കാക്കുക?

പവർ $P = 540\ W$

വോൾട്ടേജ് $V = 230\ V$

അമ്പയറേജ് = വാട്ടേജ്/ വോൾട്ടേജ് = W / V

അമ്പയറേജ് $= 540 / 230 = 2.34\ A \approx 2.4\ A$

2. 115 Ω പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു താപന ഉപകരണത്തിലൂടെ 2 A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു എങ്കിൽ ഉപകരണത്തിന്റെപവർ എത്ര?

പ്രതിരോധം $R = 115\ \Omega$

കറന്റ് $I = 2\ A$

പവർ $P = I^2 R$

$= 2^2 \times 115 = 460\ W$

3. 230 V ൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ബൾബിലൂടെ 0.4 A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു എങ്കിൽ ബൾബിന്റെ പവർ കണക്കാക്കുക?

വോൾട്ടേജ് $V = 230\ V$

കറന്റ് $I = 0.4\ A$

പവർ $P = VI$

$= 230 \times 0.4 = 92\ W$

8. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ പ്രകാശ ഫലം - ഫിലമെൻറ് ലാമ്പുകൾ

ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പിലെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ.

* ടങ്സ്റ്റൺ ഫിലമെന്റ്
* ഗ്ലാസ് കവചം
* ചെമ്പുകമ്പി
* ബൾബിനകത്ത് കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിലുള്ള വാതകം

ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം.

* ടങ്സ്റ്റൺ ഫിലമെന്റിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്നു

↓

* ഫിലമെന്റ് ചുട്ട്പഴുക്കുന്നു

↓

* പ്രകാശം ഉണ്ടാകുന്നു

1.ഫിലമെന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹം ഏത്?

* ടങ്സ്റ്റൺ

2.ഏതെല്ലാം പ്രത്യേകത ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ് ടങ്സ്റ്റൺ ഫിലമെൻറ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

* ഉയർന്ന റെസിസ്റ്റിവിറ്റി
* ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം
* നേർത്ത കമ്പികൾ ആക്കാൻ കഴിയുന്നു
* ചുട്ടുപഴുത്ത് ധവള പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ ഉള്ള കഴിവ്

3.ബൾബിനുള്ളിൽ അലസവാതകം / നൈട്രജൻ നിറച്ചിരിക്കുന്നത് എന്തിനാണ്?

* ബാഷ്പീകരണം പരമാവധി കുറയ്ക്കാൻ ബൾബിൽ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ അലസവാതകം നിറക്കുന്നു.

4. ബൾബിന്റെ ഉൾവശം വായു ശൂന്യമാക്കുന്നത് എന്തിനാണ്?

* ഫിലമെന്റിന്റെ ഓക്സീകരണം തടയാൻ.

5. ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളിൽ ഫിലമെന്റായി നിക്രോം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല എന്തുകൊണ്ട്?

* നിക്രോം ചുട്ടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിൽ നിൽക്കും പക്ഷേ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ കഴിയില്ല.

5. ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളുടെ പോരായ്മകൾ എന്തെല്ലാം?

* ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളിൽ നൽകുന്ന വൈദ്യുതോർജത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും താപരൂപത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതുമൂലം ഇവയുടെ ക്ഷമത കുറവാണ്.