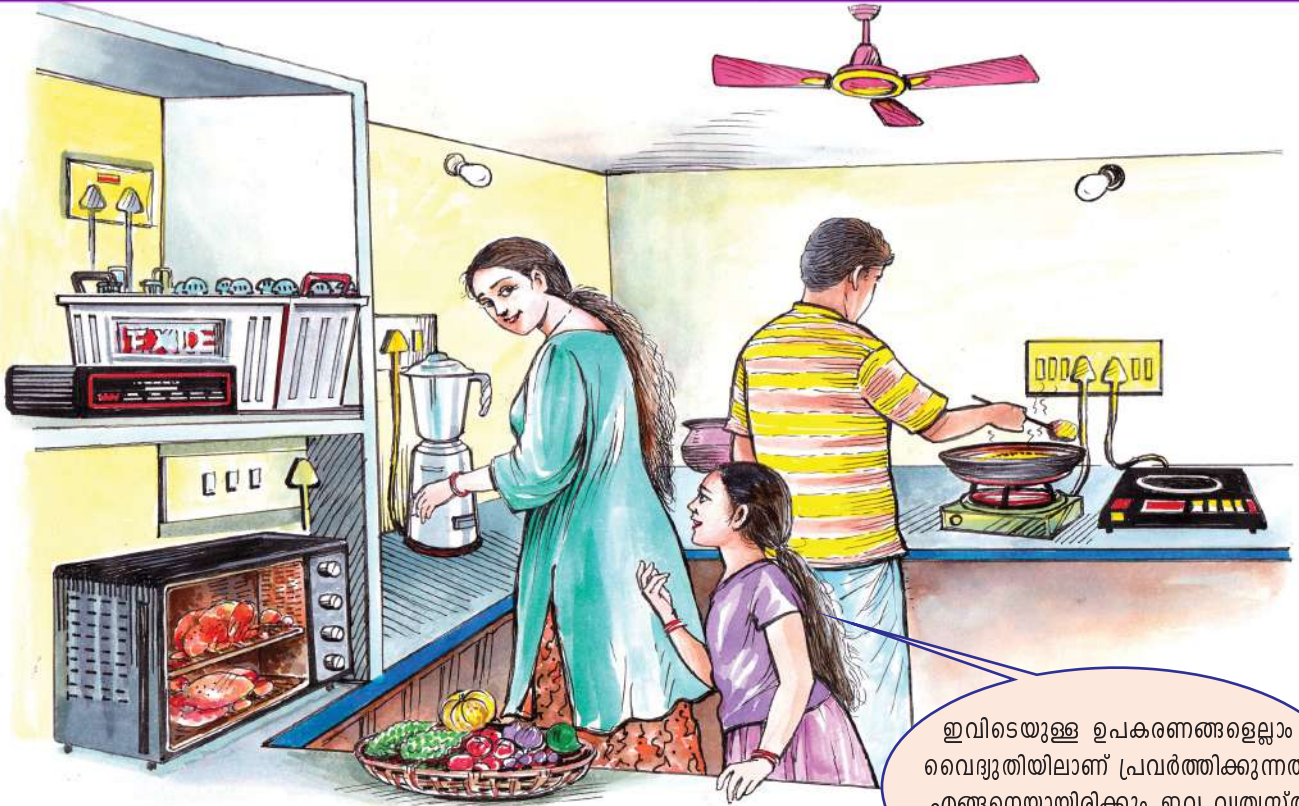


1

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ



ഇവിടെയുള്ള ഉപകരണങ്ങളെല്ലാം വൈദ്യുതിയിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. എങ്ങനെയായിരിക്കും ഇവ വ്യത്യസ്ത ഊർജ്ജരൂപങ്ങൾ നൽകുന്നത്!

ചിത്രത്തിലെ കുട്ടിയുടെ സംശയം നിങ്ങൾക്കും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടോ? കുട്ടിയുടെ വീട്ടിലെ അടുക്കളയിൽ ഏതൊക്കെ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്? എഴുതിനോക്കിയാലോ...?

- ഇലക്ട്രിക് ബൾബ്
- ഇലക്ട്രിക് ഫാൻ
-
-
-
-
-

ഇവയ്ക്കെല്ലാം നാം നൽകുന്നത് വൈദ്യുതോർജ്ജമാണെങ്കിലും ഇവ നമുക്ക് നൽകുന്നത് ഏതെല്ലാം ഊർജ്ജരൂപങ്ങളാണ്? ഉപകരണങ്ങളുടെ ഉപയോഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഓരോ ഉപകരണത്തിലെയും ഊർജ്ജമാറ്റം പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

ഉപകരണം	ഉപയോഗം	ഊർജ്ജമാറ്റം
<ul style="list-style-type: none"> ഇലക്ട്രിക് ബൾബ് ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കർ സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി (ചാർജ് ചെയ്യുമ്പോൾ) മിക്സി 	<p>.....</p> <p>താപം ലഭിക്കാൻ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>..... →</p> <p>വൈദ്യുതോർജ്ജം → താപോർജ്ജം</p> <p>..... →</p> <p>..... →</p> <p>..... →</p> <p>..... →</p> <p>..... →</p>

പട്ടിക 1.1

വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ വിവിധ ഊർജ്ജരൂപങ്ങളാക്കി മാറ്റാമെന്ന് പട്ടികയിൽ നിന്നു വ്യക്തമായല്ലോ!

വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ഒരു ഉപകരണം പ്രയോജനപ്രദമായ ഏത് ഊർജ്ജരൂപത്തിലേക്കാണോ മാറ്റുന്നത്, അതായിരിക്കും അതിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലമായി കണക്കാക്കുന്നത്.

- നിത്യജീവിതത്തിൽ നമുക്ക് ധാരാളം വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ പരിചിതമാണല്ലോ. അവ ഓരോന്നിലെയും വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ (Effect of electric current) സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

വൈദ്യുതിയുടെ രാസഫലം നിങ്ങൾ രസതന്ത്രം ക്ലാസിൽ വിശദമായി മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടാവും. വൈദ്യുതിയുടെ താപഫലത്തെക്കുറിച്ചും പ്രകാശഫലത്തെക്കുറിച്ചും ഇവിടെ മനസ്സിലാക്കാം.

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം (Heating Effect of Electric Current)

നിത്യജീവിതസന്ദർഭങ്ങളിൽ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിൽ താപഫലം നൽകുന്നത് ഏതൊക്കെയാണ്?

- വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി (Electric iron)
-
-

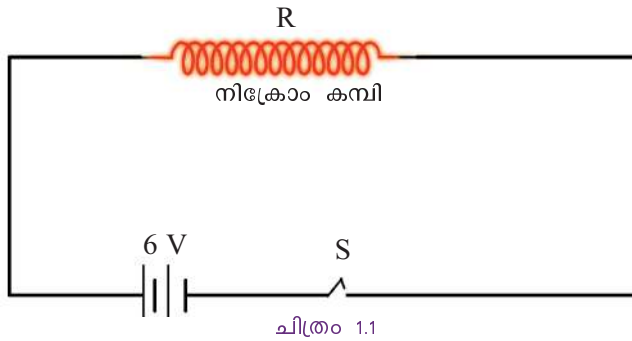
ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളിൽ നാം നൽകുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജം എങ്ങനെയാണ് താപമായി മാറുന്നത്?

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുകൊണ്ടാക്കാം.

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

- ഏകദേശം 5 cm നീളമുള്ള നിക്രോം കമ്പി
- 6 V സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി
- കണക്ഷൻ വയറുകൾ

ചിത്രം 1.1 സെർക്കിട്ട് അനുസരിച്ച് ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുക.



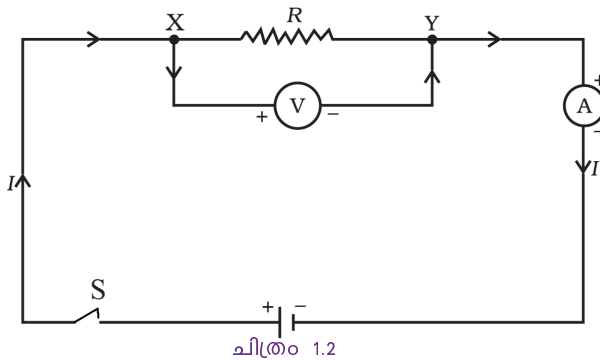
സെർക്കിട്ടിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുമ്പോൾ നിക്രോം കമ്പി ചൂടായി ചുവന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

ഊർജത്തെ നിർമിക്കാനോ നശിപ്പിക്കാനോ കഴിയില്ല. ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്നു മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്കു മാറ്റാൻ മാത്രമേ കഴിയൂ (ഊർജസംരക്ഷണനിയമം) എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

എങ്കിൽ ഏത് ഊർജമാണ് താപോർജമായി മാറിയത്?

എങ്ങനെയാണ് ഈ ഊർജമാറ്റം നടക്കുന്നത്?

സെർക്കിട്ടിലെ വോൾട്ടതയും കറന്റും പരിശോധിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യാം.



വോൾട്ട് മീറ്റർ V ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിരോധകം R ന്റെ (നിക്രോം വയർ) അഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലെ വോൾട്ടതയും അമ്മീറ്റർ A ഉപയോഗിച്ച് സെർക്കിട്ടിലെ കറന്റും അളക്കാം.

സെർക്കിട്ടിൽ $R \Omega$ പ്രതിരോധമുള്ള ചാലകത്തിന്റെ അഗ്രങ്ങളിൽ V വോൾട്ട് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം നൽകിയപ്പോൾ I ആമ്പയർ കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നതായി അമ്മീറ്റർ രേഖപ്പെടുത്തിയാൽ,

$$\text{കറന്റ് } I = \frac{Q}{t} \text{ ആണല്ലോ.}$$

എങ്കിൽ t സെക്കന്റുകൊണ്ട് ചാലകത്തിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന ചാർജ് $Q = \dots\dots\dots$ കൂളോം ആയിരിക്കും.

ഒരു കൂളോം ചാർജ് ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു മറ്റൊരു ബിന്ദുവിലേക്കു ചലിപ്പിക്കാൻ ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി ഒരു ജൂൾ ആണെങ്കിൽ ആ ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഒരു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും.



ജെയിംസ് പ്രസ്കോട്ട് ജൂളും ജൂൾ നിയമവും

1818 ൽ ജനിച്ച ഇംഗ്ലീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജെയിംസ് പ്രസ്കോട്ട് ജൂൾ താപോർജത്തിന്റെ സ്വഭാവസവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചും താപം മൂലമുണ്ടാകുന്ന യാന്ത്രികചലനങ്ങളെക്കുറിച്ചും പഠനം നടത്തി.



വൈദ്യുതപ്രവാഹംമൂലം ചാലകത്തിലുണ്ടാകുന്ന താപപരിമാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതും വാതകങ്ങളുടെ ഊർജം അവയുടെ മർദ്ദം, വ്യാപ്തം, താപനില എന്നിവയെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതുമായ രണ്ട് നിയമങ്ങളാണ് അദ്ദേഹത്തെ ശാസ്ത്രലോകത്ത് പ്രശസ്തനാക്കിയത്.

ഒരു കുളോം ചാർജ് ഒരു വോൾട്ട് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിലൂടെ ചലിപ്പിക്കാൻ ഒരു ജൂൾ പ്രവൃത്തി ആവശ്യമാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ഒരു കുളോം ചാർജിനെ V വോൾട്ട് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിലൂടെ ചലിപ്പിക്കാൻ ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി $W = V$ ജൂൾ ആയിരിക്കും.

എങ്കിൽ Q കുളോം ചാർജിനെ V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിലൂടെ ചലിപ്പിക്കാൻ ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി $W = QV$ ജൂൾ ആയിരിക്കുമല്ലോ. വൈദ്യുതചാർജിനെ ചാലകത്തിലൂടെ ചലിപ്പിക്കാനാവശ്യമായ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്നത് സെർക്കിട്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ച ബാറ്ററിയാണ്. ബാറ്ററി t സെക്കന്റ് സമയംകൊണ്ട് സെർക്കിട്ടിനു നൽകുന്ന

വൈദ്യുത പവർ $P = \frac{W}{t}$ ആയിരിക്കുമല്ലോ. ഇതിൽ പ്രവൃത്തിയുടെ സമവാക്യം ആരോപിച്ചാൽ

$$\therefore P = \frac{V \times Q}{t}$$

$I = \frac{Q}{t}$ ആണല്ലോ? അതായത്

$$P = VI$$

$\therefore t$ സെക്കന്റ് കൊണ്ട് ബാറ്ററി സെർക്കിട്ടിന് നൽകിയ

$$\text{ഊർജം} = Pt = V I t$$

നിക്രോം പ്രതിരോധം ഉൾപ്പെടുത്തിയ സെർക്കിട്ടിൽ ബാറ്ററി ചെലവഴിച്ച വൈദ്യുതോർജം താപോർജമാക്കി മാറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

$$\therefore H = V I t$$

ചാലകത്തിൽ പ്രയോഗിച്ച വോൾട്ടതയ്ക്കനുസരിച്ച് ചാലകത്തിലൂടെ കറന്റ് ലഭ്യമായതുകൊണ്ടാണ് താപം രൂപപ്പെട്ടത്.

എങ്കിൽ സെർക്കിട്ടിലെ നിക്രോം കമ്പിമാത്രം ചൂടുപറ്റുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? വൈദ്യുതോർജം താപോർജമായി മാറുന്നതിൽ പ്രതിരോധത്തിന്റെ സ്വാധീനം എങ്ങനെയാണ് നോക്കാം.

$$\text{ഓം നിയമപ്രകാരം} \quad V = IR$$

ഇത് നാം കണ്ടെത്തിയ $H = V I t$ യിൽ ആരോപിച്ചാൽ

$$\begin{aligned} H &= IR (It) \\ &= I^2 R t \end{aligned}$$

ഇതിൽ നിന്നു നിക്രോം കമ്പി വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിൽ ചൂടായി ചുവന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ. ഇങ്ങനെ സെർക്കിട്ടിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ താപോർജം രൂപപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ജൂൾ ഹീറ്റിങ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത് (Joule heating/Ohmic heating).

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ അളവിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

ജൂൾനിയമം (Joule's Law)

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രതയുടെ വർഗത്തിന്റെയും ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന്റെയും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

$$H \propto I^2 R t \quad \therefore H = I^2 R t \text{ ജൂൾ}$$

I ആമ്പയർ യൂണിറ്റിലുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയും R ഓം യൂണിറ്റിലുള്ള പ്രതിരോധത്തെയും t സെക്കന്റ് യൂണിറ്റിലുള്ള സമയത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ജൂൾനിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം R (Ω)	വൈദ്യുത പ്രവാഹ തീവ്രത I (A)	വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ച സമയം t (s)	ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട താപം $I^2 R t$ (J)	താപത്തിലുണ്ടായ മാറ്റം (H)
2R	I	t	$2 I^2 R t$	രണ്ടു മടങ്ങ് (2H)
R	2I	t	.....	.....
R/2	I	t	.....	.....
R	I/2	t	.....	.....
R	I	2t	.....	.....
R	I	t/2	.....	.....

പട്ടിക 1.2



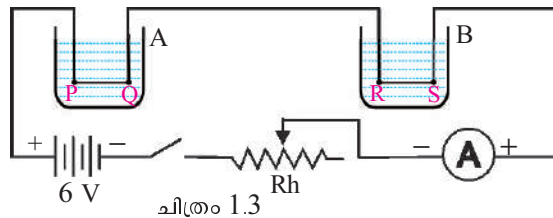
പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് താപോൽപ്പാദനത്തെ ഏറ്റവുമധികം സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകമേതെന്ന് എഴുതുക.

സെർക്കിട്ടിലെ പ്രതിരോധം, കറന്റ്, വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയം എന്നിവയിൽ വരുന്ന മാറ്റം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ അളവിനെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നു മനസ്സിലായല്ലോ.

ജൂൾനിയമപ്രകാരം ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപവും കറന്റ് (I), പ്രതിരോധം (R), സമയം t എന്നിവയുമായുള്ള ബന്ധവും നിരീക്ഷിച്ചറിയാനായി ഒരു പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടാം.

A, B എന്നിവ 200 mL ബീക്കറുകളാണ്. അവയിൽ 100 mL വീതം ജലം എടുത്തിരിക്കുന്നു. PQ ഒരു നിക്രോം കമ്പിയാണ്. അതേ നീളവും വണ്ണവുമുള്ള ചെമ്പുകമ്പിയാണ് RS. ഒരു തെർമോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് A യിലെയും B യിലെയും ജലത്തിന്റെ താപനില അളന്നുനോക്കൂ. സിച്ച് ഓൺ ചെയ്താൽ PQ വിലും RS ലും ഒരേ അളവിലുള്ള വൈദ്യുതിയാണല്ലോ ഒഴുകുക. സിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത് അമീറ്റർ റീഡിങ് ശ്രദ്ധിക്കൂ. മൂന്നോ നാലോ മിനിറ്റിനുശേഷം രണ്ടു ബീക്കറുകളിലെയും ജലത്തിന്റെ താപനില അളന്നുനോക്കൂ. താഴെ പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ മാറ്റി ബീക്കറിലെ ജലത്തിന്റെ താപനില നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ അളക്കുക. കറന്റ് വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും സമയം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

- A, B എന്നിവയിൽ ഏതു ബീക്കറിലെ ജലമാണ് കൂടുതൽ ചൂടായത്? എന്തുകൊണ്ട്?
- ഇതേ സെർക്കിട്ടിൽ റിയോസ്റ്റാറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് കറന്റ് വർദ്ധിപ്പിച്ചപ്പോൾ രണ്ടു ബീക്കറിലെയും താപനിലയ്ക്ക് എന്തു മാറ്റം നിരീക്ഷിച്ചു?
- കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്ന സമയം വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ബീക്കറുകളിലെ താപനിലയ്ക്ക് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടായത്?



ചിത്രം 1.3

താപഫലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മിക്ക ഉപകരണങ്ങളിലും ജൂൾനിയമമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത്. ജൂൾനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഏതാനും ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാം.

- 200 Ω പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ 0.2 A വൈദ്യുതി 5 മിനിറ്റ് സമയം പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം എത്രയായിരിക്കും?

$\therefore H = I^2 R t$ $= (0.2)^2 \times 200 \times 300$ $= 2400 \text{ J}$	$R = 200 \Omega$ $I = 0.2 \text{ A}$ $t = 5 \times 60 \text{ s}$ $= 300 \text{ s}$
---	--

\therefore ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട താപം = 2400 J

4.2 J ഒരു കലോറി ആണെങ്കിൽ $H = \dots\dots\dots$ കലോറി ആയിരിക്കും.

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുന്നതിന് $H = I^2 R t$ എന്ന സമവാക്യത്തെ മറ്റു ചില രൂപങ്ങളിലും എഴുതിനോക്കാം.

ഓം നിയമപ്രകാരമുള്ള $I = V/R$ ആണല്ലോ. ഇത് ജൂൾനിയമപ്രകാരമുള്ള $H = I^2 R t$ എന്ന സമവാക്യത്തിൽ ആരോപിച്ചാൽ

$$H = \left(\frac{V}{R} \right)^2 R t$$

$$= \dots\dots\dots$$

230 V ൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ബൾബിന്റെ പ്രതിരോധം 920 Ω ആണെങ്കിൽ 3 മിനിറ്റിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടെത്താം.

$V = 230 \text{ V}$ $R = 920 \Omega$ $t = 3 \times 60 \text{ s}$	മറ്റൊരു രീതിയിൽ നിർധാരണം ചെയ്തു നോക്കൂ. $V = 230 \text{ V}, R = 920 \Omega$
--	--

തന്നിരിക്കുന്ന വിലകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ $I = \frac{V}{R} = \dots\dots\dots$

$H = \frac{V^2 t}{R}$ $= \frac{230^2 \times 3 \times 60}{920}$ $H = 10350 \text{ J}$	$H = I^2 R t$ $= \dots\dots\dots$ $H = \dots\dots\dots \text{ J}$
--	---

ലഭിക്കുന്ന താപത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ? $H = VIt$ എന്ന സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് ഇതേ പ്രശ്നം നിർധാരണം ചെയ്യുന്നവിധം സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.

230 V ൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ തയ്യാറാക്കിയ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഇൻതരിപ്പെട്ടിയിലൂടെ 3 A വൈദ്യുതി അരമണിക്കൂർ പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട താപത്തിന്റെ അളവ് എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കാം. എളുപ്പത്തിൽ ക്രിയ ചെയ്യാൻ സഹായകമായ സമവാക്യം ഏത്? നിർധാരണം ചെയ്യുക.

ചുവടെ നൽകിയ രണ്ട് ഹീറ്ററുകളുടെ വിവരങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ. ഇവ 5 മിനിറ്റ് പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപം എത്രയായിരിക്കും?

ഹീറ്റർ - A	ഹീറ്റർ - B
പ്രവർത്തന വോൾട്ടത : 230 V	പ്രവർത്തന വോൾട്ടത : 230 V
പ്രതിരോധം : 1150 Ω	പ്രതിരോധം : 460 Ω
പ്രവർത്തിക്കുന്ന സമയം : 5 minute	പ്രവർത്തിക്കുന്ന സമയം : 5 minute
$H = \frac{V^2 t}{R}$ $= \frac{230^2 \times 300}{1150}$ $= 13800 \text{ J}$	$H = \frac{V^2 t}{R}$ $= \frac{230^2 \times 300}{460}$ $= 34500 \text{ J}$

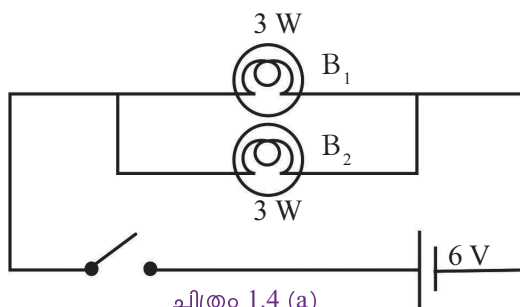
പട്ടിക 1.3

- എന്തുകൊണ്ടാണ് പ്രതിരോധം കുറഞ്ഞ ഹീറ്റർ കൂടുതൽ ചൂടായത്?
- പ്രതിരോധത്തിലെ മാറ്റം ഏതു രീതിയിലാണ് താപത്തെ ഇവിടെ സ്വാധീനിച്ചത്?
- ഹീറ്റർ A, B എന്നിവയിലെ കറന്റ് കണ്ടെത്തി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപവുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു നോക്കൂ.
- പ്രതിരോധകങ്ങൾ ഒരു സെർക്കിട്ടിലെ കറന്റിന് മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

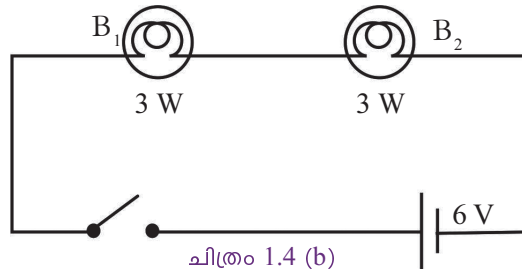
പ്രതിരോധകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വോൾട്ടതയിലും കറന്റിലും ഏതു രീതിയിലാണ് മാറ്റം വരുന്നത് എന്നു നോക്കാം.

പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം സെർക്കിട്ടുകളിൽ

ഒരു 6 V-2 A ബാറ്ററി, 3 W-6 V ബൾബുകൾ, സിച്ച് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്ന രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സെർക്കിട്ടുകളാണ് തന്നിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 1.4). ഈ സെർക്കിട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുക. സിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത് ബൾബുകളുടെ പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷിച്ച് ചിത്രത്തിന് ചുവടെ നൽകിയ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



ചിത്രം 1.4 (a)



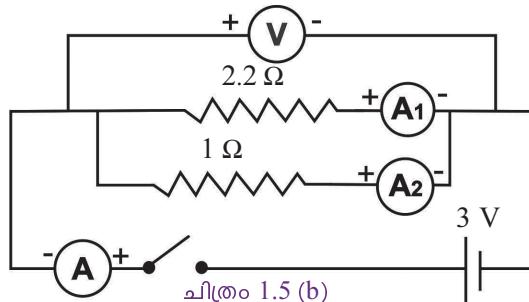
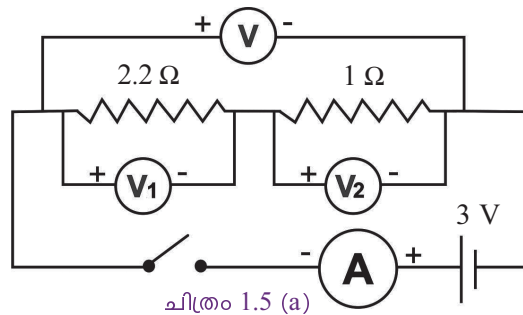
- ഏതു സെർക്കിട്ടിലാണ് ബൾബുകൾ കൂടുതൽ തീവ്രതയോടെ പ്രകാശിച്ചത്?
- രണ്ട് സെർക്കിട്ടിൽനിന്നും ഓരോ ബൾബ് ഊരിമാറ്റൂ. സെർക്കിട്ടിൽ എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?



ചിത്രം 1.4 (a) ൽ :

ചിത്രം 1.4 (b) ൽ :

- ചിത്രം 1.4 (a) ലെ ബൾബുകളുടെ പ്രകാശതീവ്രത കൂടുതലാകാനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും?

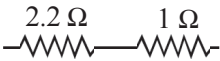
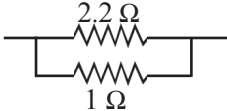
സെർക്കിട്ടിലെ ബൾബുകൾ നീക്കം ചെയ്ത് അവയ്ക്കു പകരം $1\ \Omega$, $2.2\ \Omega$ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തി അമ്മീറ്റർ, വോൾട്ട്മീറ്റർ എന്നിവ ഘടിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ സെർക്കിട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക. തന്നിരിക്കുന്ന സെർക്കിട്ട് ഡയഗ്രാമുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ശരിയായ രീതിയിൽ സെർക്കിട്ട് നിർമ്മിക്കുക. റീഡിങ്ങുകൾ പട്ടികയിൽ എഴുതൂ.



പ്രതിരോധകങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിച്ച രീതി	പ്രതിരോധകങ്ങളിൽ ലഭിച്ച വോൾട്ട് (V)			പ്രതിരോധകങ്ങളിലൂടെയുള്ള കറന്റ് (I)			സംഗമപ്രതിരോധം (കറന്റിനെ വിശകലനം ചെയ്ത്)
	2.2 Ω ൽ V_1	1 Ω ൽ V_2	സംഗമ വോൾട്ട് V	2.2 Ω ൽ I_1	1 Ω -ൽ I_2	A യിലൂടെ I	
							
							

പട്ടിക 1.4

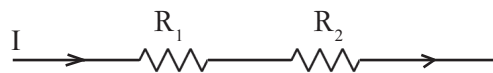
പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് യോജിച്ചവയ്ക്ക് ടിക് (✓) ചെയ്യുക.

പ്രതിരോധകങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രീതി	സംഗമ പ്രതിരോധം	ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിനും ലഭിച്ച വോൾട്ടേജ്	ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുമുള്ള കറന്റ്
	കൂടുന്നു/ കുറയുന്നു	തുല്യം/ വ്യത്യസ്തം	തുല്യം/ വ്യത്യസ്തം
	കൂടുന്നു/ കുറയുന്നു	തുല്യം/ വ്യത്യസ്തം	തുല്യം/ വ്യത്യസ്തം

പട്ടിക 1.5

ശ്രേണീരീതി (Series Connection)

സെർക്കിട്ടിൽ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ഒന്നിനോടൊന്ന് തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സെർക്കിട്ട് ഒറ്റപ്പാതയിലൂടെ പൂർത്തിയാക്കുന്നു. ഇതാണ് ശ്രേണീരീതി. ഈ രീതിയിൽ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സംഗമപ്രതിരോധം കൂടുന്നു.



ചിത്രം 1.6

പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സെർക്കിട്ടിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം പ്രതിരോധകങ്ങൾക്കിടയിൽ വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു.

$$V = V_1 + V_2$$

കറന്റ് I എല്ലാ പ്രതിരോധകങ്ങളിലും ഒരുപോലെ ആയിരിക്കും. അതിനാൽ

$$V_1 = IR_1, V_2 = IR_2$$

(പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ശ്രേണീസെർക്കിട്ടിൽ, ഉയർന്ന പ്രതിരോധമുള്ള പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ വോൾട്ട് കൂടുതലായിരിക്കും.)

ഓം നിയമം അനുസരിച്ച് $V = I \times R$ ആണല്ലോ. ഇവിടെ R സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സെർക്കിട്ടിന്റെ സംഗമപ്രതിരോധമാണ്. അതിനാൽ



കളർകോഡ് (Colour Code)

ഇന്നു വിപണിയിൽ കിട്ടുന്ന കാർബൺ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ മൂല്യം അതിൽ നേരിട്ടോ കളർ കോഡ് മുഖേനയോ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. സാധാരണയായി നാല് നിറങ്ങളിലുള്ള വലയങ്ങളാണ് കളർകോഡിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ആദ്യത്തെ രണ്ടു വലയങ്ങൾ കളർ മൂല്യത്തിന്റെ ആദ്യ രണ്ട് അക്കങ്ങളെയും മൂന്നാമത്തേത് പൂജ്യങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയും നാലാമത്തേത് ടോളറൻസിനെയും (വ്യതിയാനം) സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വെള്ളി $\pm 10\%$. ഗോൾഡ് $\pm 5\%$, നാലാമത്തെ കളർ ഇല്ലെങ്കിൽ $\pm 20\%$ വ്യതിയാനം ഉണ്ടായിരിക്കും.



ഉദാഹരണമായി ആദ്യ രണ്ടു വലയങ്ങൾ ചുവപ്പ്, വയലറ്റ് ആയാൽ ആദ്യ രണ്ട് അക്കങ്ങൾ 2 ഉം 7 ഉം ആയിരിക്കും. മൂന്നാമത്തേത് പൂജ്യങ്ങളുടെ എണ്ണമാണ്. ഇത് ഓറഞ്ച് ആയാൽ 3 പൂജ്യം. അപ്പോൾ മൂല്യം 27000 Ω . നാലാമത്തെ വെള്ളിവര കൂടി പരിഗണിച്ചാൽ മൂല്യം = 27 k $\Omega \pm 10\%$.

Colour	Number	No. of Zeros
Black	0	0
Brown	1	1
Red	2	2
Orange	3	3
Yellow	4	4
Green	5	5
Blue	6	6
Violet	7	7
Grey	8	8
White	9	9

ഇനി നമ്മുടെ യാത്ര തടസ്സം തന്നെ!

ഓ! മൂന്നു പാലവും കടന്നാലേ ഇപ്പുറത്ത് എത്തൂ. ദുർഘടം തന്നെ. പ്രതിരോധകം ശ്രേണിയിലായതു പോലെ

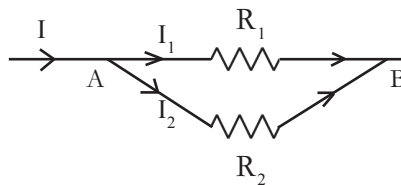
$$I R = I R_1 + I R_2$$

$$I R = I (R_1 + R_2)$$

$$R = R_1 + R_2$$

ശ്രേണിരീതിയിൽ പ്രതിരോധകങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സഫലപ്രതിരോധം പ്രതിരോധങ്ങളുടെ ആകെ തുകയായിരിക്കും. പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ മൂല്യങ്ങൾ തുല്യമാണെങ്കിൽ മൂല്യത്തെ എണ്ണം കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ സഫലപ്രതിരോധം ലഭിക്കും.

സമാന്തരരീതി (Parallel Connection)



ചിത്രം 1.7

സെർക്കിട്ടിൽ പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി ഘടിപ്പിക്കുന്ന തുമ്പലം കറന്റ് ഓരോ ശാഖവഴിയും വിഭജിച്ച് സെർക്കിട്ട് പൂർത്തിയാക്കുന്നു. സെർക്കിട്ടിലെ ആകെ കറന്റ് ശാഖാ സെർക്കിട്ടുകളിലെ കറന്റുകളുടെ തുകയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും.

അതിനാൽ $I = I_1 + I_2$ ആണല്ലോ.

R ഇവയുടെ സഫലപ്രതിരോധമാണെങ്കിൽ ഓം നിയമം

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

$$V\left(\frac{1}{R}\right) = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

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

r പ്രതിരോധമുള്ള n പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരരീതിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചാൽ സഫലപ്രതി

രോധം $R = \frac{r}{n}$ ആയിരിക്കും. n എന്നത് പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ എണ്ണമാണ്. ഇവിടെ r എന്നത് ഒരു പ്രതിരോധകത്തിന്റെ മൂല്യമാണ്.

പട്ടിക 1.4, 1.5 എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക 1.6 പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണീരീതിയിൽ	പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരരീതിയിൽ
<ul style="list-style-type: none"> സഫലപ്രതിരോധം കൂടുന്നു. 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയും ഒഴുകുന്ന കറന്റ് വ്യത്യസ്തം. ഇത് പ്രതിരോധകത്തിന്റെ മൂല്യത്തിനനുസരിച്ച് വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു.
<ul style="list-style-type: none"> ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിനും ലഭിക്കുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഒരുപോലെയാക്കിരിക്കില്ല. ഇത് പ്രതിരോധകത്തിന്റെ മൂല്യത്തിനനുസരിച്ച് വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> ഓരോ പ്രതിരോധകത്തെയും ഓരോ സിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയും.

പട്ടിക 1.6

- 4 Ω , 2 Ω പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണിയായി ഘടിപ്പിച്ച് അവയുടെ അഗ്രങ്ങൾക്കിടയിൽ 6 V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം നൽകിയാൽ കറന്റ് എത്ര?

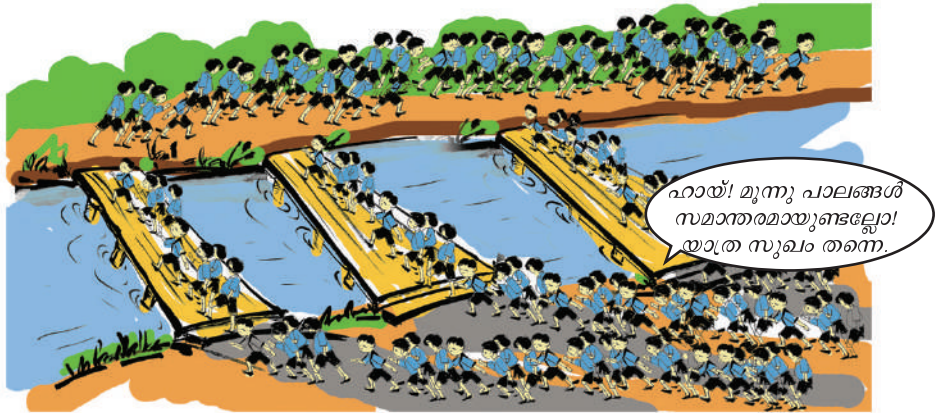
$$V = 6 \text{ V}$$

$$R = R_1 + R_2 = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$6 = \frac{6}{I}$$

$$\text{കറന്റ് } I = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$



- 12 Ω , 4 Ω പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് 12 V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം നൽകിയാൽ കറന്റ് എത്ര?

$$R_1 = 12 \Omega, R_2 = 4 \Omega, V = 12 \text{ V}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4 + 12}{12 \times 4} = \frac{16}{48}$$

$$R = \frac{48}{16} = 3 \Omega$$

$$\text{കറന്റ് } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

$$V = 12 \text{ V}$$

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

$$= \frac{12 \times 4}{12 + 4}$$

$$= \frac{48}{16} = 3 \Omega$$

$$\text{കറന്റ് } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

OR

- 2 Ω വീതമുള്ള 10 പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ സെർക്കിട്ടിലെ സഫലപ്രതിരോധം കണക്കാക്കുക.

വോൾട്ടത സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ സെർക്കിട്ടിലെ പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ കറന്റ് കുറയുന്നു. ഇത് പട്ടിക (1.2) ലെ പ്രതിരോധം വർദ്ധിച്ചിട്ടും താപം കുറയാനുള്ള കാരണം വിശദീകരിക്കാൻ സഹായകമല്ലേ?

വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ പ്രതിരോധകങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ച് വോൾട്ടതയിലും കറന്റിലും വ്യത്യാസം വരുത്താം. കറന്റും സമയവും മാറ്റമില്ലാതിരിക്കുമ്പോൾ മാത്രമാണ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം പ്രതിരോധത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലാവുന്നത് എന്ന് ജൂൾനിയമത്തിൽ പ്രസ്താവിച്ചത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

വൈദ്യുതതാപഫലം - ഉപയോഗങ്ങൾ

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് വൈദ്യുതതാപന ഉപകരണങ്ങൾ. ഇവയിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 1.8

ചിത്രത്തിലുള്ളത് ഏതാനും വൈദ്യുതതാപന ഉപകരണങ്ങളാണ്. ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലുമൊന്ന് പരിശോധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരം സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.

- വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമാകുന്ന ഭാഗം ഏതു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?
- ഏതു പദാർത്ഥമാണ് ഈ ഭാഗം നിർമ്മിക്കാൻ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
- ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു വേണ്ട സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമായിരിക്കണം?
 - ഉയർന്ന റസിസ്റ്റിവിറ്റി
 - ചൂടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിൽ ജ്വലിക്കാതെ (ഓക്സീകരിക്കാതെ) ദീർഘനേരം നിലനിൽക്കാനുള്ള കഴിവ്.
 -
 -



ഹീറ്റിങ് കോയിൽ ഇല്ലാതെയും



മൈക്രോവേവ് ഓവൻ



ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കർ

ഹീറ്റിങ് കോയിൽ ഇല്ലാതെയും താപം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് മൈക്രോവേവ് ഓവനും ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കറും. മൈക്രോവേവ് ഓവനിൽ മൈക്രോവേവും ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കറിൽ എഡ്ഡി കറന്റും (Eddy current) ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.9

ഷോർട്ട് സെർക്വിട്ടും ഓവർ ലോഡിങ്ങും (Short Circuit and Overloading)

ബാറ്ററിയിലെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലും തമ്മിലോ, മെയിൻസിലെ രണ്ടു വയറുകൾ തമ്മിലോ പ്രതിരോധമില്ലാതെ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നതിനാണ് ഷോർട്ട് സെർക്വിട്ട് എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു സെർക്വിട്ടിൽ താങ്ങാവുന്നതിലധികം പവർ ഉള്ള ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതാണ് ഓവർലോഡിങ്.

ഹീറ്റിങ് കോയിലുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് നിക്രോം ഉപയോഗിച്ചാണ്. നിക്കൽ, ക്രോമിയം, ഇരുമ്പ് എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ സങ്കരമാണ് നിക്രോം.

നിക്രോമിന്റെ ഏതെല്ലാം മേന്മകളാണ് വൈദ്യുതതാപന ഉപകരണങ്ങളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് എന്നു നോക്കാം.

- ഉയർന്ന റെസിസ്റ്റിവിറ്റി
- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം
- ചുവന്ന് ചൂടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാതെ ദീർഘനേരം നിലനിൽക്കാനുള്ള കഴിവ്.

സുരക്ഷാഫ്യൂസ് (Safety fuse)

വൈദ്യുതിയുടെ താപഫലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് സുരക്ഷാഫ്യൂസ്. ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം എങ്ങനെയാണെന്നു നോക്കാം.

സുരക്ഷാഫ്യൂസിന്റെ ഒരു പ്രധാന ഭാഗമാണ് ഫ്യൂസ് വയർ. (ടിന്നും ലെഡും ചേർന്ന ലോഹസങ്കരം) ലോഹസങ്കരങ്ങളാണ് ഫ്യൂസ് വയർ ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഫ്യൂസ് വയറിന് താരതമ്യേന താഴ്ന്ന ദ്രവണാങ്കമാണുള്ളത്. ഓരോ സെർക്വിട്ടിലും അതിലൂടെ പ്രവഹിക്കേണ്ട കറന്റിന് അതിനനുസൃതമായ ഫ്യൂസ് വയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകിപ്പോകാൻ ഇടയാക്കുന്ന അമിതമായ വൈദ്യുതപ്രവാഹമുണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമായിരിക്കും?
- ഫ്യൂസ് വയറിനെ സെർക്വിട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നത് ഏതു രീതിയിലാണ്? ശ്രേണിയായി/സമാന്തരമായി.
- സെർക്വിട്ടിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം വർദ്ധിച്ചാൽ ജൂൾ നിയമമനുസരിച്ച് കൂടുതൽ താപം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടും എന്നറിയാമല്ലോ. ഇതുമൂലം ഫ്യൂസ് വയറിന് എന്തു സംഭവിക്കും?

- താപം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

- ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകിപ്പോയാൽ സെർക്വിട്ട് വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുമല്ലോ. ഈ അവസ്ഥയിൽ സെർക്വിട്ടിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കും?

സെർക്കിട്ടിലുപയോഗിക്കുന്ന ഫ്യൂസിനെ സുരക്ഷാഫ്യൂസ് എന്നു വിളിക്കാൻ കാരണമെന്ത്? വിശദമാക്കുക.

ഒരു സെർക്കിട്ടിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്യൂസിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയം മുഴുവനും ഫ്യൂസ് വയറിൽ ചെറിയതോതിൽ താപം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ താപം ചുറ്റുപാടുകളിലേക്കു പ്രേഷണം ചെയ്തു പോകുന്നു. സെർക്കിട്ടിൽ അനുവദനീയമായതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ കറന്റ് ഒഴുകുമ്പോൾ ക്രമത്തിലധികം താപമുണ്ടാകുന്നു. അപ്പോൾ പ്രേഷണംവഴി നഷ്ടപ്പെട്ടുപോകുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ താപം യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകുന്നു.



ഒരു സെർക്കിട്ടിലൂടെ അമിത വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്ന തുമ്പലമുള്ള അപകടങ്ങളിൽനിന്നു നമ്മെയും ഉപകരണങ്ങളെയും സംരക്ഷിക്കാനുള്ള സംവിധാനമാണ് സുരക്ഷാഫ്യൂസ്. എല്ലാ സെർക്കിട്ടുകളിലൂടെയും ഒരേ അളവിലുള്ള വൈദ്യുതിയാണോ പ്രവഹിക്കുന്നത്? ഉപകരണങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയുടെ അളവിലും വ്യത്യാസമുണ്ടാകുമല്ലോ. അതിനാൽ അനുയോജ്യമായ ആമ്പയറേജിലുള്ള ഫ്യൂസ് വയർ തിരഞ്ഞെടുക്കണം.

വീടുകളിലെ ഫ്യൂസ് വയർ സെർക്കിട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണു നോക്കാം.

- ഫ്യൂസ് വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ ദൃഢമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം.
- ഫ്യൂസ് വയർ കായിയർ ബേസിൽനിന്ന് പുറത്തേക്കു തള്ളി നിൽക്കരുത്.
-

ഗേജ് (Gauge)

ഗേജ് എന്നത് ചാലകക്കമ്പിയുടെ വ്യാസത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമമാണ്. അതിനാൽ ഗേജ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ചാലകത്തിന്റെ കനം കുറയുകയും ആമ്പയറേജ് കുറയുകയും ചെയ്യും.

ആമ്പയറേജ്

ഒരു ഉപകരണത്തിന്റെ പവറും അതിൽ നൽകുന്ന വോൾട്ടേജും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ആ ഉപകരണത്തിന്റെ ആമ്പയറേജ്.

വൈദ്യുത പവർ (Electric power)

ഒരു ഉപകരണത്തിൽ 500 W എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇത് എന്താണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്? ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണം വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവൃത്തി ചെയ്യുകയാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ആ വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിന് ഒരു പവർ ഉണ്ടായിരിക്കും. യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തിയാണ് പവർ എന്ന് മുൻകൂട്ടാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുതോപകരണം വിനിയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജമാണ് വൈദ്യുത പവർ.

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

- പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് എന്ത്?

- ജൂൾനിയമം അനുസരിച്ച് ഒരു സെർക്കിട്ടിൽ t സെക്കന്റ് കൊണ്ട് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം അഥവാ ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തി H .

എങ്കിൽ പവർ എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം?

$$\text{ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തി } H = I^2 R t$$

$$\text{സമയം} = t$$

$$\text{പവർ } P = \frac{\text{പ്രവൃത്തി}}{\text{സമയം}} = \frac{H}{t}$$

$$\text{പവർ } P = \frac{I^2 R t}{t}$$

$$P = I^2 R$$

ഓം നിയമം അനുസരിച്ച് $I = \frac{V}{R}$ ആണല്ലോ.

$$P = I^2 R$$

$$= \left(\frac{V}{R} \right)^2 R = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ എന്ന് ലഭിച്ചല്ലോ.}$$

അതുപോലെ $R = \frac{V}{I}$ ആണെങ്കിൽ P എന്തായിരിക്കും?

$$P = I^2 R = I \times \dots = \dots$$

വൈദ്യുത പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് വാട്ട് (W) ആണ്.

- ഒരു സെർക്കിട്ടിലെ ഒരു ഉപകരണം 540 W പവർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വോൾട്ടേജ് 230 V എങ്കിൽ ആമ്പയറേജ് എത്ര എന്നു കണക്കാക്കുക.

$$\text{ആമ്പയറേജ്} = \frac{\text{വാട്ടേജ്}}{\text{വോൾട്ടേജ്}} = \frac{W}{V}$$

$$I = \frac{W}{V} = \frac{540}{230} = 2.34 \text{ A} \approx 2.4 \text{ A}$$

- 115Ω പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു താപന ഉപകരണത്തിലൂടെ 2 A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നുവെങ്കിൽ ഉപകരണത്തിന്റെ പവർ എത്ര?

$$R = 115 \Omega$$

$$I = 2 \text{ A}$$

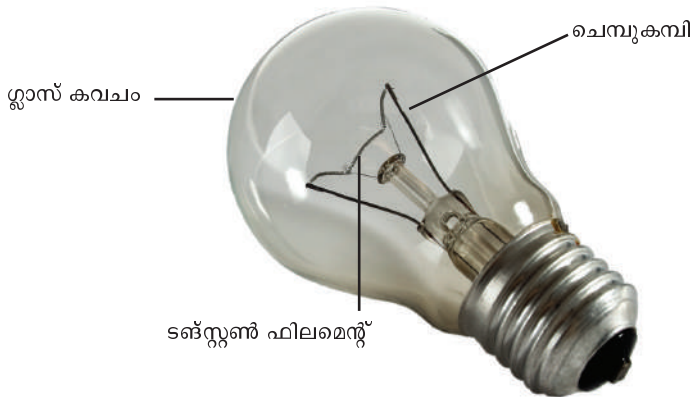
$$\text{പവർ } P = I^2 R$$

$$= 2^2 \times 115 = 460 \text{ W}$$

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

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ പ്രകാശഫലം

മുൻകാലങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത് ഫിലമെന്റ് ലാമ്പ് ആണ്. ഇതിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 1.10



ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകൾ (Incandescent lamps)

സാധാരണ വോൾട്ടേജിൽ ഫിലമെന്റ് ലാമ്പുകളിലെ ഫിലമെന്റ് ചൂട്ടുപഴുത്ത് പ്രകാശം തരുന്നു. അതിനാൽ ഇത്തരം ബൾബുകളെ ഇൻകാൻഡസെന്റ് (താപത്താൽ തിളങ്ങുന്നത്) ലാമ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ ടങ്സ്റ്റൺ ലോഹംകൊണ്ടു നിർമിച്ച ഫിലമെന്റാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ടങ്സ്റ്റണിന് ചൂട്ടുപഴുത്ത് ഏറെനേരം ധവളപ്രകാശം നൽകാൻ കഴിയും. ഫിലമെന്റിന്റെ ഓക്സീകരണം തടയാനായി ബൾബിനകവശം വായുശൂന്യമാക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരണം പരമാവധി കുറയ്ക്കാൻ ബൾബിൽ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ അലസവാതകം നിറയ്ക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ സാധാരണയായി നൈട്രജൻ വാതകമാണ് ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

- ബൾബിന്റെ ഉൾഭാഗം വായുശൂന്യമാക്കിയില്ലെങ്കിൽ എന്തായിരിക്കും ഫലം?

- ബൾബിനുള്ളിൽ അലസവാതകം/ നൈട്രജൻ നിറച്ചിരിക്കുന്നത് എന്തിനാണ്?

- ഏതെല്ലാം സവിശേഷതകൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ് ടങ്സ്റ്റൺ ഫിലമെന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
 - ഉയർന്ന റസിസ്റ്റിവിറ്റി
 - ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം
 - നേർത്ത കമ്പികളാക്കാൻ കഴിയുന്നു. (High ductility)

എന്തുകൊണ്ട് നൈട്രജൻ?

സാധാരണ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും നൈട്രജൻ ഒരു അലസവാതകത്തെപ്പോലെ പെരുമാറുന്നു. താപനിലയിലുള്ള നേരിയ വർധനവ് നൈട്രജന്റെ വികാസത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നില്ല. നൈട്രജൻ പ്രകൃതിയിൽ സുലഭമായി ലഭിക്കുന്നതും ബൾബുകളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണമാണ്. ബൾബിനുള്ളിൽ വായുവിന്റെ അഭാവത്തിൽ ഈ വാതകം പൂർണ്ണമായും അലസമായി വർത്തിക്കുന്നു.



- ചുട്ടുപഴുത്ത് ധവളപ്രകാശം പുറത്തുവിടാനുള്ള കഴിവ്.
 - ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളിൽ ഫിലമെന്റായി നിക്രോം ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?
-
- ഒരു ഫിലമെന്റ് ലാമ്പ് അൽപ്പനേരം മാത്രം പ്രകാശിപ്പിച്ചശേഷം ബൾബിനെ സ്പർശിച്ചു നോക്കൂ. എന്താണുഭവപ്പെടുന്നത്?
-

പ്രകാശം ലഭിക്കാനായി നൽകിയ വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ കുറേ ഭാഗം താപരൂപത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നു എന്നു മനസ്സിലായല്ലോ.

ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളിൽ നൽകുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും താപരൂപത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇതുമൂലം ഇവയുടെ ക്ഷമത കുറവാണ്.

ഫിലമെന്റ് ലാമ്പുകളുടെ ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതാണ് എന്നു പറയുന്നതിന്റെ കാരണമെന്ത് എന്നു ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ.

വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശിപ്പിക്കുന്ന മറ്റ് ഏതെല്ലാം ലാമ്പുകളുണ്ട്? പട്ടികയാക്കൂ.

- ഡിസ്ചാർജ്ജ് ലാമ്പ്
- ഫ്ലൂറസെന്റ് ലാമ്പ്
-
-

ഡിസ്ചാർജ്ജ് ലാമ്പുകൾ



സോഡിയം വേപ്പർ ലാമ്പ്



ആർക്ക് ലാമ്പ്



ഫ്ലൂറസെന്റ് ലാമ്പ്



സി.എഫ്.എൽ.

ചിത്രം 1.11

ഒരു ഗ്ലാസ് ട്യൂബിനുള്ളിൽ ഇലക്ട്രോഡുകൾ അടക്കം ചെയ്തതാണ് ഡിസ്ചാർജ് ലാമ്പുകൾ. ഇവ പ്രകാശം പുറന്തള്ളുന്നത് അതിനുള്ളിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്ന വാതകത്തിൽ നടക്കുന്ന വൈദ്യുത ഡിസ്ചാർജ് വഴിയാണ്. ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം നൽകുമ്പോൾ വാതകതന്മാത്രകൾ ഉയർന്ന ഊർജ്ജനില കൈവരിക്കുകയും (Excited state) ഇത്തരം തന്മാത്രകൾ സാധാരണ ഊർജ്ജനിലയിലെത്തി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുമ്പോൾ വികിരണ ഊർജം പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഊർജ്ജനിലകളിലെ വ്യത്യാസത്തിനനുസരിച്ച് വിവിധ വർണ്ണപ്രകാശങ്ങളും മറ്റു വികിരണങ്ങളും ലഭ്യമാകുന്നു.

- ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകൾക്ക് പകരം ഡിസ്ചാർജ് ലാമ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള മേന്മകളെന്തെല്ലാമാണ്?
- നിങ്ങൾ ഒരു ബൾബ് തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളാണ് പരിഗണിക്കുന്നത്?

ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലാമ്പുകൾ ഏതാണ്? എന്തുകൊണ്ട്?

ഇൻകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പുകളേക്കാളും ഡിസ്ചാർജ് ലാമ്പുകളേക്കാളും കുറഞ്ഞ പവറിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും കൂടുതൽ പ്രകാശം തരുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു പ്രകാശിക ഉപകരണമാണ് LED ബൾബ്. ഇവയുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

LED ബൾബ് (Light Emitting Diode Bulb)

- ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡുകളാണ് LED കൾ.
- ഫിലമെന്റ് ഇല്ലാത്തതിനാൽ താപരൂപത്തിലുള്ള ഊർജ്ജനഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.
- മെർക്കുറി ഇല്ലാത്തതിനാൽ പരിസ്ഥിതിക്ക് ഹാനികരമല്ല.
-
-



LED ബൾബ്
ചിത്രം 1.12





LED ബൾബുകൾ

(നിർമ്മാണം, കേടുപാടുകൾ തീർക്കൽ, പുനരുപയോഗം, സംസ്കരണം)

ഊർജ്ജക്ഷമത കൂടിയതും പരിസ്ഥിതിമലിനീകരണം കുറഞ്ഞതുമായ ബൾബുകൾക്കുള്ള അന്വേഷണമാണ് LED ബൾബുകളുടെ കണ്ടെത്തലിനു സഹായിച്ചത്.

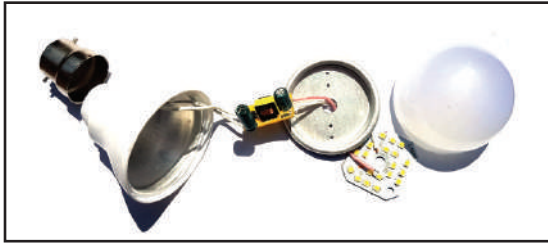
മറ്റുള്ളവയേക്കാൾ മേന്മയുള്ളവയാണ് LED ബൾബുകൾ. കുറഞ്ഞ വൈദ്യുത ഉപയോഗം, ക്ഷമതകൂടുതൽ, കൂടുതൽ ആയുസ്സ് തുടങ്ങിയവ ഇവയുടെ മേന്മകളാണ്. ഇവയുടെ ഉപയോഗം വർദ്ധിപ്പിക്കാനായി ചെലവുകുറഞ്ഞതരം LED ബൾബ് നിർമ്മാണം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

അതോടൊപ്പം പരിസ്ഥിതിക്കുണ്ടാകുന്ന ദോഷം കുറയ്ക്കാനായി പുനരുപയോഗത്തിന് സഹായകമായ രീതിയിൽ ലഘുവായ കേടുപാടു തീർക്കലും ഉപയോഗശൂന്യമായവയുടെ ശാസ്ത്രീയമായ സംസ്കരണവും എങ്ങനെയാണ് അറിഞ്ഞിരിക്കുകയും വേണം.

LED ബൾബുകളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാനായി ഏതാനും പ്രവർത്തനങ്ങൾ: ബൾബിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം.

LED ബൾബിന്റെ ഭാഗം	ഉപയോഗം	LED ബൾബിന്റെ ഭാഗം	ഉപയോഗം
ബേസ് യൂണിറ്റ് E22  BASE UNIT	ബൾബിനെ ഹോൾഡറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ലോഹഭാഗമാണിത്.	പവർ സപ്ലൈ ബോർഡ് (LED Driver)  POWER SUPPLY BOARD	AC വൈദ്യുതിയെ DC യാക്കി ആവശ്യമായ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് നൽകുകയാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം (5W, 7W, 9W ബൾബുകൾക്ക് ഒരേ ബോർഡ് ഉപയോഗിക്കാം).
ഹീറ്റ് സിങ്ക്  ബേസ് പ്ലേറ്റ് 	ബൾബിന്റെ ബേസ് യൂണിറ്റിനോടു ചേർന്നു നിൽക്കുന്ന താപം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള സംവിധാനം. <hr/> ഹോൾഡറിൽ ഉറപ്പിക്കുന്ന ലോഹപ്ലേറ്റ്	പ്രിൻ്റഡ് സെർക്വിറ്റ് ബോർഡ് (LED ചിപ്പ് ബോർഡ്)  PRINTED CIRCUIT BOARD	LED കൾ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് ഈ ബോർഡിലാണ് ഇതിൽ +, - ഡ്രവങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കും.
ബാക്ക് കണ്ടക്ടർ സ്ക്രൂകൾ 	LED ഡ്രൈവറിൽ നിന്നുള്ള വയറുകളെ ബേസ് യൂണിറ്റിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സ്ക്രൂകൾ.	ഡിഫ്യൂസർ കപ്പ്  DIFFUSER	ഇത് ബൾബിൽ നിന്നു പ്രകാശം പുറത്തുവരുന്ന ഭാഗമാണ്.

ഒരു LED ബൾബ് സെർക്കിട്ട് പൂർത്തിയാക്കിയ ചിത്രം



LED ബൾബ് നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായി വരുന്ന അനുബന്ധ സാമഗ്രികൾ



ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്



പ്ലെയർ



ഹീറ്റ് സിങ്ക് കോമ്പൗണ്ട്



വയർ സ്ട്രിപ്പർ



സോൾഡറിങ് അയൺ



സോൾഡർ (Lead)



സോൾഡറിങ് വാക്സ്

നിർമ്മാണം

- ബേസ് യൂണിറ്റ് ഹീറ്റ് സിങ്കിൽ പഞ്ച് ചെയ്ത് ഉറപ്പിക്കുക.
- പവർ സപ്ലൈ ബോർഡിലെ ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് വയറുകൾ പുറത്തു കാണുന്ന രീതിയിൽ ബോർഡിൽ പൊടിയും ഈർപ്പവും വരാതിരിക്കാൻ ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ് ചുറ്റുക.
- പവർ സപ്ലൈ ബോർഡിലെ ഇൻപുട്ട് ഭാഗത്തു കാണുന്ന വയറുകൾ ഹീറ്റ് സിങ്ക്, ടെർമിനൽ ദ്വാരം എന്നിവയിലൂടെ കടത്തി ബാക്ക് കണ്ട ക്സറിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഔട്ട്പുട്ടിലെ ചുവപ്പുനിറത്തിലുള്ള വയർ പ്രിൻ്റഡ് സെർക്കിട്ട് ബോർഡിന്റെ പോസിറ്റീവ് എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗത്തും കറുത്ത വയർ നെഗറ്റീവ് എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗത്തും ഉറപ്പിക്കുക.
- LED പ്രിൻ്റഡ് സെർക്കിട്ട് ബോർഡിനു പിന്നിൽ ഹീറ്റ് സിങ്ക് കോമ്പൗണ്ട് പൂരട്ടിയശേഷം ബേസ്പ്ലേറ്റിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഹീറ്റ് സിങ്ക് ഡിഫ്യൂസർ ഉപയോഗിച്ച് അമർത്തി അടയ്ക്കുക.

ഇങ്ങനെ തയ്യാറാക്കിയ LED ബൾബ് ഹോൾഡറിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട് എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

LED ബൾബുകളുടെ തകരാറുകൾ പരിഹരിക്കൽ

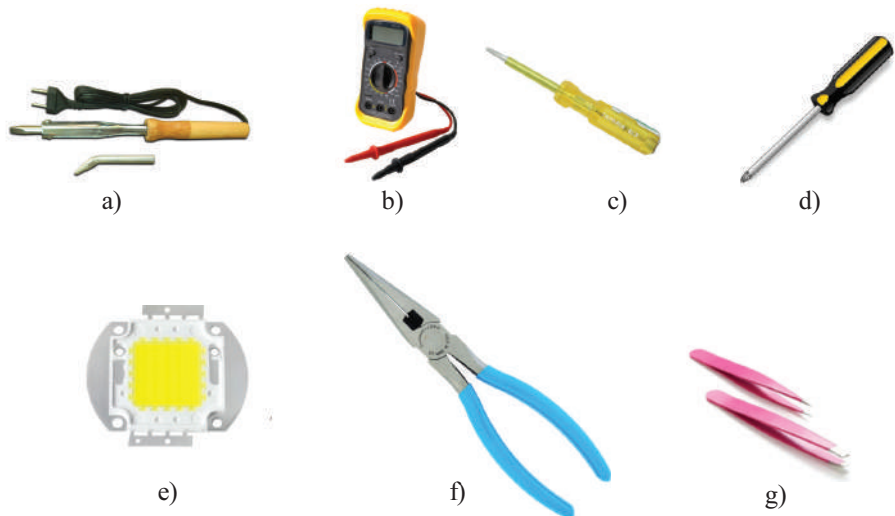
- ഒരു LED ബൾബ് അനേകം ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡുകളുടെ ഒരു ശ്രേണീബന്ധനമാണ്. ശ്രേണീബന്ധനത്തിൽ എവിടെയെങ്കിലും ബന്ധം നഷ്ടപ്പെടുകയോ ഏതെങ്കിലും ഡയോഡ് പ്രവർത്തനരഹിതമാവുകയോ ചെയ്താൽ ബൾബ് പ്രകാശിക്കാതെവരും.
- ഒരു LED ബൾബിലെ റെക്ടിഫയർ, ലോഡ് റസിസ്റ്റർ, ഫിൽട്ടർ കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവയിലേതെങ്കിലും പ്രവർത്തനരഹിതമായാലും LED ബൾബുകൾ പ്രകാശിക്കില്ല.
- LED ബൾബുകളിലെ നിസ്സാരമായ തകരാറുകൾ പോലും ബൾബിനെ പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തനരഹിതമാക്കും. ഇത്തരം തകരാറുകൾ എങ്ങനെ പരിഹരിക്കാം?

LED ബൾബുകളിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

കേടായ ഒരു LED ബൾബ് പരിശോധിച്ച് താഴെ പറയുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

(റെക്ടിഫയർ, ലോഡ് റസിസ്റ്റർ, ഫിൽട്ടർ കപ്പാസിറ്റർ, LED ചിപ്പ്, ഹീറ്റ് സിങ്ക്)

LED ബൾബ് കേടുപാടു തീർക്കാൻ ആവശ്യമായ ടൂളുകൾ തിരിച്ചറിയാം.



- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) സോൾഡറിങ് അയൺ | b) മൾട്ടിമീറ്റർ |
| c) ടെസ്റ്റർ | d) സ്ക്രൂഡ്രൈവർ |
| e) LED ചിപ്പ് | f) നോസ് പ്ലെയർ |
| g) ട്വീസർ | • |

പ്രവർത്തനരഹിതമായ ബൾബ് തുറന്ന ശേഷം വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ പ്രവർത്തനക്ഷമമാണോ എന്ന് മൾട്ടിമീറ്റർ വച്ച് പരിശോധിക്കുക.

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന LED ബൾബിന്റെ ഭാഗങ്ങളിൽ കേടായവ ഏതാണെന്ന് മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് തിരിച്ചറിഞ്ഞ ശേഷം അവ മാറ്റി പുതിയത് ഘടിപ്പിക്കുക.

- റെക്ടിഫയർ
- ലോഡ് റസിസ്റ്റർ
- ഫിൽട്ടർ കപ്പാസിറ്റർ
- LED ചിപ്പ്

LED ബൾബുകൾ ശാസ്ത്രീയമായി സംസ്കരിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

- ഓരോ LED ബൾബിന്റെ പ്ലാസ്റ്റിക് ഭാഗങ്ങൾ, ലോഹഭാഗങ്ങൾ, ഇലക്ട്രോണിക് ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ വേർതിരിച്ചെടുക്കുക. ഇവ സംസ്കരിക്കുന്ന ഇടങ്ങളിൽ എത്തിക്കുക.

പരിസ്ഥിതിസൗഹൃദപരവും ഊർജസംരക്ഷണത്തിന് ഉതകുന്നതുമായ രീതിയിൽ LED ബൾബുകളുടെ ഉപയോഗം വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടതല്ലേ?

ഊർജം സംരക്ഷിക്കുന്നത്
ഊർജം നിർമ്മിക്കുന്നതിനു തുല്യമാണ്.



വിലയിരുത്താം

1. ഫ്യൂസ് വയർ കൃത്യമായ ആമ്പയറേജ് മനസ്സിലാക്കി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. എന്തുകൊണ്ട്? ഇന്ന് മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ഫ്യൂസ് വയറിന്റെ ആമ്പയറേജുകൾ എഴുതുക.
2. 230 V സപ്ലൈയുമായി ഒരു താപന ഉപകരണം ബന്ധിപ്പിച്ചപ്പോൾ സെർക്കിട്ടിലൂടെ 0.5 A കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നു.
 - (a) സെർക്കിട്ടിലൂടെ 5 മിനിറ്റിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതചാർജിന്റെ അളവ്
(i) 5 C (ii) 15 C (iii) 150 C (iv) 1500 C
 - (b) സെർക്കിട്ടിന്റെ പ്രതിരോധം എത്ര?
 - (c) സെർക്കിട്ടിലൂടെ 5 മിനിറ്റ് വൈദ്യുതി ഒഴുകിയാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക.
 - (d) സെർക്കിട്ടിലെ വയറിന്റെ പ്രതിരോധം അവഗണിച്ചാൽ അതിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച താപന ഉപകരണത്തിന്റെ പവർ എത്ര?
3. ജൂൾനിയമപ്രകാരം വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സെർക്കിട്ടിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം $H = I^2Rt$ ആണ്. ഉപകരണം പ്രവർത്തിക്കുന്ന വോൾട്ടതയിൽ വ്യത്യാസം വരുത്താതെ പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ താപം വർദ്ധിക്കുമോ? വിശദീകരിക്കുക.

4. 230 V ൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ തയ്യാറാക്കിയ ഒരു താപന ഉപകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങളാണ് പട്ടികയിൽ. ഉപകരണത്തിന്റെ വോൾട്ടതയിലും പ്രതിരോധത്തിലും വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ താപത്തിലും പവറിലുമുണ്ടാക്കുന്ന മാറ്റം കണക്കാക്കി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക. പൂർത്തീകരിച്ച പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടത	ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രതിരോധം (R)	ഉപകരണത്തിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം $I = V/R$	ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം $H = V \times I \times t$	ഉപകരണം നൽകുന്ന പവർ $P = V \times I$ or $P = H/t$	പവർ വ്യത്യാസപ്പെടാനുള്ള കാരണം
230 V	57.5 Ω	4A	920 J	920 W	
230 V	115 Ω	-----	-----	-----	
230 V	230 Ω	-----	-----	-----	
115 V	57.5 Ω	-----	-----	-----	
460 V	57.5 Ω	-----	-----	-----	

- (a) ഉപകരണം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടത അതിന്റെ പവറിനെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു?
- (b) ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തന വോൾട്ടതയിൽ മാറ്റം വരുത്താതെ പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ പവറിന് എന്തു മാറ്റമുണ്ടാകും?
- (c) വീട്ടാവശ്യത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന താപന ഉപകരണങ്ങളിൽ (230V) പവർ വർദ്ധിപ്പിക്കാനായി നിർമ്മാണത്തിൽ വരുത്തേണ്ട മാറ്റമെന്ത്?
5. (a) ഫ്യൂസിന്റെ ആവയറേജുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

വൈദ്യുത ഉപകരണം	പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടത (V)	ഉപകരണത്തിന്റെ പവർ (P)	സെർക്കിട്ടിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന കറന്റ് $I = P/V$	സെർക്കിട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട ഫ്യൂസിന്റെ ആവയറേജ് (A)
വാട്ടർ ഹീറ്റർ	230 V	4370 W	19 A	20 A
എയർ കണ്ടീഷണർ (AC)	230 V	-----	14.5 A	-----
ടെലിവിഷൻ (LED - TV)	230 V	57.5 W	-----	-----
കമ്പ്യൂട്ടർ (Laptop)	230 V	-----	0.125 A	-----

- (b) പ്രവർത്തന വോൾട്ടത 230 V ആയ ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്യൂസ് 2.2 ആവയറേജിന്റേതാണ് എങ്കിൽ ഉപകരണത്തിന്റെ പവർ?
- (i) 300 W ൽ കുറവ് (ii) 500 W നും 510 W നും ഇടയിൽ
- (iii) 510 W ൽ കൂടുതൽ (iv) 300 W മുതൽ 500 W വരെ

6. ഒരു 230 V, 115W ഫിലമെന്റ് ലാമ്പ് സെർക്കിട്ടിൽ 10 മിനിറ്റ് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു.
 - (a) ബൾബിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന കറന്റ് എത്ര?
 - (b) 10 മിനിറ്റിനുള്ളിൽ ബൾബിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക് ചാർജ് എത്ര?
7. ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്ററിന്റെ ടെർമിനലിനിടയിൽ 60 V, നൽകുമ്പോൾ അത് 4 A കറന്റ് കടത്തിവിടുന്നു. എങ്കിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം 120 V ആയാൽ കറന്റ് എത്രയായിരിക്കും?
8. ക്ലാസിൽ 2 Ω , 3 Ω , 6 Ω പ്രതിരോധമുള്ള പ്രതിരോധകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.
 - (a) ഇവ മൂന്നും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും കൂടിയ പ്രതിരോധം എത്ര?
 - (b) ഇവ മൂന്നും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധം എത്ര?
 - (c) ഇവ മൂന്നും പ്രയോജനപ്പെടുത്തി 4.5 Ω പ്രതിരോധം ഉളവാക്കാൻ കഴിയുമോ? സെർക്കിട്ട് ചിത്രീകരിക്കുക.
9. ഒരു കുട്ടിയുടെ കൈവശം അനേകം 2 Ω പ്രതിരോധകങ്ങളുണ്ട്. കുട്ടിക്ക് 9 Ω സഹലപ്രതിരോധം ലഭിക്കുന്ന സെർക്കിട്ട് ആവശ്യമുണ്ട്. ഇതിനായി ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ എണ്ണം പ്രതിരോധകങ്ങളുപയോഗിച്ച് ഒരു സെർക്കിട്ട് വരയ്ക്കുക.

10.



ഒരു ബൾബിലെ പൊട്ടിയ ഫിലമെന്റിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ വീണ്ടും ചേർത്തുവെച്ച് പ്രകാശിപ്പിച്ചാൽ ബൾബിന്റെ പ്രകാശത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണുണ്ടാവുക? ബൾബിന്റെ പവറിന് എന്തു മാറ്റം സംഭവിക്കും?

11. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ ഒരു സെർക്കിട്ടിലെ പവറിനെ സൂചിപ്പിക്കാത്തത് ഏത്?
 - (a) $I^2 R$ (b) VI (c) $1R^2$ (d) V^2/R
12. 220V, 100 W എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ബൾബ് 110 V ൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പവർ എത്രയായിരിക്കും?
 - (a) 100 W (b) 75 W (c) 50 W (d) 25 W

13. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഒരു സെർക്കിട്ടിലെ ഉപകരണത്തിന് സമാന്തരമായി ഘടിപ്പിക്കേണ്ടത് ഏത്?
(a) വോൾട്ട് മീറ്റർ (b) അമ്മീറ്റർ (c) ഗാൽവനോമീറ്റർ
14. ഒരു 12 V ബാറ്ററി പ്രതിരോധകവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചപ്പോൾ അതിലൂടെ 2.5 mA കറന്റ് പ്രവഹിച്ചു. എങ്കിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച പ്രതിരോധകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം എത്രയാണ്?
15. ഒരു 9 V ബാറ്ററിയുമായി 0.2 Ω , 0.3 Ω , 0.4 Ω , 0.5 Ω , 12 Ω എന്നീ റസിസ്റ്ററുകൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ, 12 Ω പ്രതിരോധകത്തിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന കറന്റ് എത്രയായിരിക്കും?
16. 220 V സപ്ലൈയിൽ 5 A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നതിന് 176 Ω പ്രതിരോധമുള്ള എത്ര പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം?
(a) 2 (b) 3 (c) 6 (d) 4
17. മൂന്നു പ്രതിരോധകങ്ങൾ ഏതു രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാലാണ് (i) 9 Ω (ii) 4 Ω പ്രതിരോധം ലഭിക്കുക എന്നു ചിത്രീകരിക്കുക.



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ പ്രവർത്തനം വിശകലനം ചെയ്ത് വിവരിക്കുക.
2. ആർക്ക് ലാമ്പുകൾ ജീവൻരക്ഷാപ്രവർത്തനത്തിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിവരിക്കുക.
3. അധ്യാപകരുടെയും ഇൻ്റർനെറ്റിന്റെയും സഹായത്തോടെ താഴെ പറയുന്നവ കണ്ടെത്തുക.
(a) നിക്രോമിൽ ഘടകങ്ങളായ Ni, Cr, Fe എന്നിവ എത്ര ശതമാനം വീതമാണ് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്?
(b) നിക്രോമിന്റെ ദ്രവണാങ്കം സെൽഷ്യസ് സ്കെയിലിൽ എത്രയാണ്?
(c) നിക്രോമിന്റെ റെസിസ്റ്റിവിറ്റി എത്ര?
(d) നിരീക്ഷണഫലം നിക്രോം ഹീറ്റിങ് എലമെന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെ സാധൂകരിക്കുന്നതാണോ?
4. താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ലാമ്പുകളുടെ മേന്മകളും പോരായ്മകളും വിശകലനം ചെയ്ത് കൂട്ടത്തിൽ മെച്ചപ്പെട്ടതെന്ന് സമർത്ഥിക്കുക.
(a) ഫിലമെന്റ് ലാമ്പ് (b) ഫ്ലൂറസെന്റ് ലാമ്പ്
(c) ആർക്ക് ലാമ്പ് (d) CFL
(e) LED ബൾബ്

