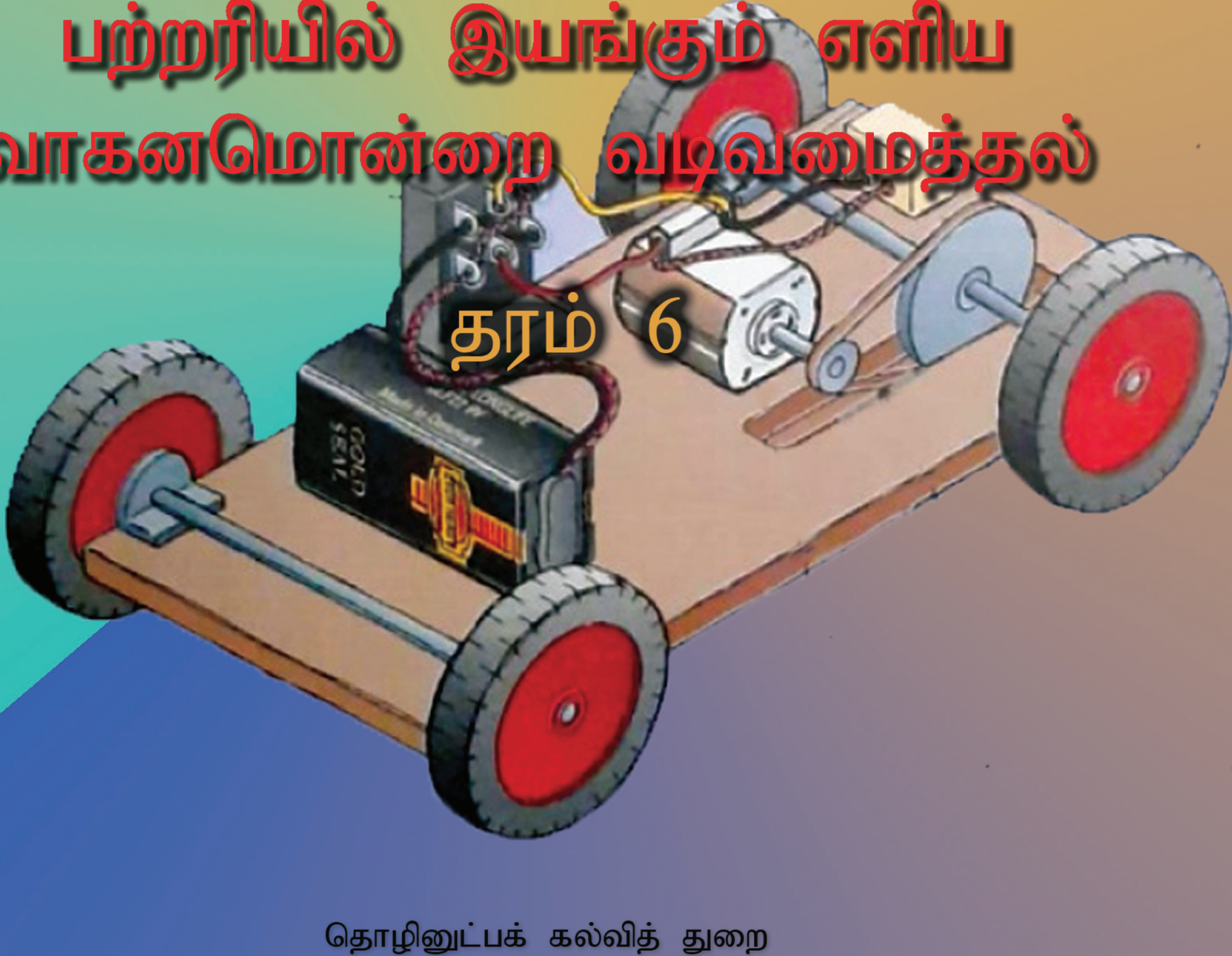
## பிரயோக தொழினுட்பவியல்

# மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல்

## பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்



### தரம் 6


தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
**www.nie.ac.lk**

அச்சிடுதல் மற்றும் விநியோகம் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

# பிரயோக தொழினுட்பவியல்

# மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல்

## பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

## தரம் 6

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
www.nie.ac.lk

அச்சிடுதல் மற்றும் விநியோகம் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் - தரம் 6

மொடியூல் - பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

முதற் பதிப்பு - 2025

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.

ISBN - 978-624-6792-06-0

தொழினுட்ப கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை.
இணையத்தளம் : www.nie.ac.lk

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்
இல : 30/01, பன்சல வீதி, பட்டிவில கோனவல, களனி
அச்சிடப்பட்டது.

Published by : National Institute of Education
Printed by : Nimthara Printers
No. 30/01, Temple Road, Pattiwila,Gonawala, Kelaniya.

## தேசிய கல்வி நிறுவக பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கைப் பொதுக்கல்வியின் காத்திரமான மறுசீரமைப்பு முயற்சியானது கற்போர் ஒவ்வொருவரினதும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகத் தீர்க்கமான ஒரு பாதையை இலக்காகக் கொண்டுள்ளது. தேர்ச்சிகள் சார்ந்த கற்றல், பகுத்தறிவுச் சிந்தனை, ஆக்கத்திறன், 21 ஆம் நூற்றாண்டுத் திறன்கள், தொழினுட்ப முனைப்பு, விழுமியப் பிரசைத்துவம் போன்ற பல துறைகளை வலியுறுத்தத்தக்க வகையில் கலைத்திட்டம், கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள், கணிப்பீட்டு நடைமுறைகள் போன்றவற்றின் நவீனமயமாக்கம், இந்தக் கல்வி மறுசீரமைப்புச் செயன்முறையின் அடிப்படையாக அமைந்துள்ளது. கல்வியியலாளர்கள், பாடத்துறைச் சிறப்பறிஞர்கள், ஆசிரியர்கள் உட்படப் பல்வேறு தரப்பினர்களுடனான உடனுழைப்பு சார்ந்த உரையாடல்களின் ஊடாக, தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் மூலம் 2026 ஆம் ஆண்டில் தரம் 1 இலும் தரம் 6 இலும் நடைமுறைப்படுத்த எதிர்பார்க்கப்படும் கலைத்திட்டங்களினதும் உரிய கற்கைச் சாதனங்களினதும் தரத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, விசேட கரிசனையுடன் செயற்பட்ட பிரதமர், கல்விச் செயலாளர், கல்வி அமைச்சின் மேலதிகச் செயலாளர்கள், பாடப் பொறுப்பதிகாரிகள், பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகமும் அவரது பணியணியினரும், கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகமும் அவரது பணியணியினரும் போன்றோர் வழங்கிய பங்களிப்பு அளப்பரியது. மேலும், இப்பணியின் போது விசேட கரிசனையுடன் செயற்பட்ட, தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் தாபனப் பேரவை, கல்விசார் அலுவல்கள் சபை ஆகியவற்றின் அர்ப்பணிப்பை நன்றியுடனும் கௌரவத்துடனும் நினைவு கூருகின்றேன். இப்பணியின் வெற்றிக்காக அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட தேசிய கல்வி நிறுவகப் பணியணியினர் அனைவருக்கும் தேசத்தின் கௌரவம் உரித்தாகும் என்பதை இச்சந்தர்ப்பத்தில் குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

**பேராசிரியர் மஞ்சுளா வித்தானபதிரண**
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
2025.08.11

## கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகத்தின் செய்தி

தற்போதய உலகம் மிகவேகமாக முன்னேறி வருகின்றது. அதற்கேற்றவாறாகப்இ பாடசாலை மாணவர்களை நவீன உலகின் சவால்களை எதிர்கொள்ளத் தேவையான திறன்களுடன் தயார்படுத்துவது, கல்வித்துறையில் ஈடுபட்டுள்ள அனைவரினதும் தலையாய பொறுப்பாகும். அதற்கமைய, 2026 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ள புதிய கலைத்திட்டத்திற்கு அமைய மொடியூ லின் அடிப்படையிலான கற்றல் முறையை அறிமுகப்படுத்த வாய்ப்புக் கிடைத்தமை ஒரு சிறப்பான வெற்றியாகும் என்பதை இங்கு வலியுறுத்திக் கூற வேண்டும்.

ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்தக் கற்றல் சாதனங்கள்இ விமர்சனரீதியான சிந்தனையைக் கூர்மைப்படுத்துவதன்மூலம் சிக்கலான பிரச்சினைகளுக்கு ஆக்கபூர்வமான தீர்வுகளைக் கண்டறிதல், பல்வேறு கோணங்களிலும் விடயங்களைப் பகுப்பாய்வுசெய்தல் மற்றும் தர்க்கரீதியாக முடிவுகளையெடுத்தல் போன்ற திறன்களை வலுப்படுத்தப் பெரிதும் உதவும் என்று நம்புகின்றேன்.

நற்குணமும் நல்லறிவும் நிறைவாய்ப்பெற்ற மாணவர் பரம்பரையின் நற்கனவுகளை நனவாக்க, இந்தக் கற்றல் சாதனங்களை ஓர் ஒளிவிளக்காகப் பயன்படுத்தும்படி உங்கள் அனைவரையும் கேட்டுக்கொள்கின்றேன். மொடியூல் மற்றும் செயல்நூல்களையாக்கும் சிறப்பான பணிக்கு அளப்பரிய பங்களிப்பை நல்கிய அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

**டீ. ஏ. சுபாஷிணீ தெமட்டகொட**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்
2025.08.11

## முன்னுரை

மாறிவரும் உலகில் ஏற்படும் சவால்களை எதிர்கொள்ளத் தேவையான திறன்களை வழங்குவதே இந்தப் புதிய கலைத்திட்டத்தின் நோக்கமாகும். அவ்வாறே காலத்திற்குக் காலம் மாற்றமடையும் உலகிற்குப் பொருத்தமான திறன்களை வளர்த்து, பேண்தகு அபிவிருத்திக்கும் சவால்களை வெற்றி கொள்வதற்கும் நாட்டு மக்களிடம் காணப்படும் உள்ளார்ந்த திறன்களை மேம்படுத்துவதற்கும் சமகாலக் கலைத்திட்டத்தில் புதுப்பித்தல்களை மேற்கொள்வதன் மூலமும் புதிய பாடங்களை அறிமுகப்படுத்துவதன் மூலமும் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை சமகாலத்திற்கு ஏற்றவாறு இற்றைப்படுத்துவதற்கு இது உதவும். 2026 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைக்கு வரும் இந்தப் புதிய கலைத்திட்டத்தில் ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் என மொடியூல்கள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அந்த வகையில் 2026 ஆம் ஆண்டில் தரம் 01, 06 ஆகிய வகுப்புகளிலும் 2027 இல் தரம் 02, 07 ஆகிய வகுப்புகளிலும் 2028 இல் தரம் 03, 08 ஆகிய வகுப்புகளிலும் 2029 இல் தரம் 04, 09 ஆகிய வகுப்புகளிலும் 2030 இல் தரம் 05 இலும் புதிய கலைத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்படவுள்ளது. இதற்கான மொடியூல்கள் மாணவர்களுக்கேற்ற புதிய கற்றல் முறைகளை உள்ளடக்கி உருவாக்கப்பட்டுள்ளதுடன், ஆசிரியர்கள் இதிலுள்ள செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்குத் தேவையான வழிகாட்டலை வழங்குவர். அத்துடன் இந்த மொடியூல்கள் மூலமாக சுயகற்றலுக்குத் தேவையான சூழலும் உருவாக்கப்படும். இவற்றின் மூலமாகப் பாடவிடயங்கள் பற்றிய அறிவைப் பெறுவதோடு அவ்வாறு பெற்ற அறிவைப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் பிரயோகிப்பார்கள் எனவும் எதிர்பார்க்கின்றோம். இக்கற்றல் சந்தர்ப்பங்கள் 21 ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்களான எழுத்தறிவு, (**Literacy**) தனிப்பட்ட திறன்கள் (**Interpersonal skills**) விழுமியங்கள் (**Values**) போன்றவற்றை வலுப்படுத்துவதற்குப் பெரிதும் உதவும்.

ஒவ்வொரு மொடியூலிலும் புதிய தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய வழிகாட்டுதல்களோடு, மாணவர்கள் தங்கள் செயலடைவு மற்றும் மொடியூல் இலக்குகளைச் சுயமாக மதிப்பிடுவதற்குத் தேவையான மதிப்பீட்டுக் கருவிகளும் வழங்கப்பட்டுள்ளன. புதிய திறன்களையும் அறிவையும் பிரயோகிப்பதற்கான வாய்ப்புகளை வழங்குவதன் மூலம், மெய்யுறுதிக் கற்றலுக்குத் தேவையான வழிகாட்டுதலை இந்த மொடியூல்கள் வழங்குகின்றன மொடியூல்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் முறைகளை அறிமுகப்படுத்துவதில் முன்னோடிகளாக விளங்கிய கல்வி அமைச்சின் முன்னாள் செயலாளர்கள் மற்றும் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் முன்னாள் பணிப்பாளர் நாயகங்கள் போன்றோரின் அர்ப்பணிப்பான சேவைகளை உயர்வாக மதிக்கின்றோம். மேலும், இம்மொடியூல்களைத் தயாரிப்பதில் பங்களித்த பணிப்பாளர்கள், விரிவுரையாளர்கள், ஏனைய வளவாளர்கள் மற்றும் ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், ஆசிரியர்கள், அரச மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களின் பல்வேறு துறைசார்ந்தோரின் உயர்மட்ட சேவையினையும் நாம் நன்றியுடன் நினைவு கூருகின்றோம். இந்த மொடியூல்களைப் பயன்படுத்தும்போது நீங்கள் பெறும் அனுபவங்கள் மற்றும் ஆலோசனைகள் பற்றிய பின்னூட்டல்கள் எங்களுக்கு மிகவும் அவசியமானவை. எனவே, எதிர்கால மொடியூல் மேம்பாட்டிற்காக உங்களின் கருத்துக்களையும் ஆலோசனைகளையும் எமக்கு அனுப்புமாறு கேட்டுக்கொள்கின்றோம்.

**திரு.கே. ரஞ்சித் பத்மசிறி**
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்,
மகரகம,
இலங்கை.
2025.08.08

## வழிகாட்டல், எழுத்தாக்கம், தொகுப்பாக்கம்

**வழிகாட்டல்** : பேராசிரியர் மஞ்சுளா வித்தான பத்திரன (கலாநிதி)
பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கே.ஆர். பத்மசிரி, பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**மேற்பார்வை** : கலாநிதி. திரு. கே. ஜீ. வசந்த கட்டுக்குருந்த, பணிப்பாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**ஒருங்கிணைப்பு** : ஜீ.கே. கமகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர். தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

டீ.எஸ்.ஆர்.எஸ்.எஸ். குணவர்தன, உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**எழுத்தாளர் குழு** என். ரீ. கே. லொக்குலியன, பணிப்பாளர் (ஓய்வுநிலை)
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**தொகுப்பாளர் குழு**

**உள்வாரி** : ஜீ.கே. கமகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர். தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

டீ.எஸ்.ஆர்.எஸ்.எஸ். குணவர்தன, உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**வெளி** : என். ரீ. கே. லொக்குலியன, பணிப்பாளர் (ஓய்வுநிலை)
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கமல் பொன்சேகா, முகாமையாளர் (MEP)
அசேன்கா ஆலோசனை மற்றும் நிர்மாணிப்பு நிறுவனம், கொழும்பு

ஆர்.ஜே. குலதுங்க, ஆலோசகர்,
இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பப் பயிற்சி நிறுவனம், கடுபெத்த

ஈ.எம்.எல்.எச். ஏகநாயக, ஆசிரிய ஆலோசகர், கல்வி வலய
அலுவலகம், குருணாகல்.

டி.கே.என்.டி. அமரசிங்க
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, தோலன்கமுவ ம.ம.வி.

டபிள்யு.கே.டி.கே கரவிட்ட
ஹங்வெல்ல ராஜசிங்ஹ ம.ம.வி.

**தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு:** எம்.எச்.ஏ.ஆர். ஜின்னா, ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுநிலை),
தொழினுட்பவியல், மாவனல்லை கல்வி வலயம்

**மொழிச்செவ்விதாக்கம்:** யோகரெத்தினம் கோபிகாந்த், உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப்பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

எம். எஸ். எம். முனவ்வர், இலங்கை அதிபர் சேவை(ஓய்வுநிலை),
விஜயரத்தினம் இந்து மத்திய கல்லூரி, நீர்கொழும்பு.

**தமிழ் தட்டச்சு மற்றும் பக்க வடிவமைப்பு:** எம்.ஆர்.எம். பர்ஸான், வரைகலை வடிவமைப்பாளர்

**முன்பக்க வடிவமைப்பு:** ஹிரண்ய சிரிமான்ன, ஆடை வடிவமைப்பாளர்

# அறிமுகம்

இருபத்தோராம் நூற்றாண்டுச் சவால்களின் எதிரே நாம் தொழினுட்பத்தில் பல கட்டங்களைக் கடந்து, ஐந்தாவது கைத்தொழில் புரட்சியை அண்மித்துள்ளோம். தொழினுட்பப் புத்தாக்கங்கள் மனிதனின் பல்வேறு தேவைகளையும் விருப்புக் களையும் நிறைவேற்ற உதவுவதோடு, நாட்டின் சமூக, பொருளாதார சூழமை வின் மீது நேரடித் தாக்கத்தையும் விளைவிக்கும். அதனடிப்படையில் சமகால, எதிர்கால தொழினுட்பச் சவால்களை எதிர்கொள்ளத்தக்க, வேலையுலகிற்கு ஏற்ற பிரஜைகளை உருவாக்குவது காலத்தின் தேவையாக உள்ளது. எனவே, மாணவரிடத்தே அறிவு, அணுகுமுறை, திறன்கள், மனக்கட்டுகை ஆகியவற்றை வளர்த்தல் வேண்டும். அதனைக் கருத்திற் கொண்டு புதிய கல்வி மறுசீரமைப்புச் செயன்முறையில் தொழினுட்பக் கல்விக் கலைத்திட்டத்தில் மாற்றங்கள் செய் யப்பட்டுள்ளன.

கனிஷ்ட இடைநிலையில் (தரம் 6-9) கல்வி பயிலும் மாணவர்கள் ஒவ்வொருவரும் கட்டாயமாக கற்க வேண்டிய, ஒன்றிணைந்த ஒரு தொழினுட்பப் பாடமாக வாழ்க்கைக்கு தொழினுட்பம் எனும் பாடம் அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளதோடு, அதன் மூலம் மாணவர்களிடத்தே அடிப்படையான தொழினுட்பத் திறன்களை விருத்தி செய்வதற்கான அடித்தளம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளதோடு ஆரம்ப தொழில்சார் திறன்களின் விருத்திக்காக பரந்துபட்ட கற்றல் வாய்ப்புக்கள் வழங் கப்படும். சிரேஷ்ட இடைநிலைத் (தரம் 10-11) தரங்களுக்காக, தொழினுட்பவியல், தொழிற்கல்வி ஆகிய இரண்டு பாடங்கள் அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

மேலும், கோளமயத் தொழிற் சந்தைக்குத் தேவையான பல்வேறு தொழினுட்பத் திறன்களை மாணவரிடத்தே விருத்தி செய்யும் சமகாலத் தேவையை இனங் கண்டு, தரம் 6 தொடக்கம் 9 வரையில் பிரயோகத்தொழினுட்பவியல் என்னும் பாடப் பிரிவின் கீழ் பிரதேசத்தின் வளங்களையும் கவனத்திற் கொண்டு, மேலதிக கற்றல் மொடியூல்கள் பாரிய அளவில் தொழினுட்பக் கல்வித்துறையினால் அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளன. பிரதேசத்தின் வளங்கள், தமது ஆர்வங்களுக்கு அமைவாக இந்த மேலதிக கற்றலுக்கான மொடியூல்களை மாணவர்கள் தெரிவு செய்து கொள்ளலாம்.

மேற்படி நோக்கத்தைக் கருத்திற் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் பாடத்திற்கு அமைய பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகன மொன்றை வடிவமைத்தல் கட்டாய மொடியூல் இதில் அடங்கியுள்ளன.

இம்மொடியூல்களைத் தயாரிக்கும் பணியின் போது வளப்பங்களிப்பு மூலமும் மேலும் பல்வேறு வழிகளிலும் உதவிய அனைவருக்கும் எனது நன்றியையும் பாராட்டையும் தெரிவிக்கிறேன். மேலும் இணையத்தளங்கள், பல்வேறு புத்தகங் கள், வலையொளி (YouTube) இணைப்புக்கள், QR குறியீடுகள் போன்ற உசா வுகை மூலாதாரங்களின் புலமை சொத்து உரிமைத்துவத்துக்கும் எனது நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

**கலாநிதி கே.ஜீ. வசந்த கட்டுக்குருந்த**
**பணிப்பாளர்**
**தொழினுட்பக் கல்வித் துறை**
**தேசிய கல்வி நிறுவகம்.**

| | **பொருளடக்கம்** | |
|---|---|---|
| | தலைப்பு | பக்க இல. |
| | பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல் மொடியூலின் முக்கியத்துவம் | 1 |
| 1 | வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறை | 2 |
| 2 | பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல் | 3 |
| 3 | மின்கலங்கள் | 4 |
| 4 | மின்விளக்கொன்றை ஒளிரச் செய்தல் | 10 |
| 5 | துணைப்பாகங்களைப் பாதுகாத்தல் | 13 |
| 6 | அசைவொன்றை ஏற்படுத்துதல் | 21 |
| 7 | வார் செலுத்துகை | 22 |

## இந்த மொடியூலைப் பயன்படுத்துதல்...

2026 கல்வி மறுசீரமைப்பின் கீழ் தரம் 6 முதல் அறிமுகஞ் செய்யப்படுகின்ற பிரயோக தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையானது பல்வேறு தொழினுட்பத் துறைகள் பற்றிய தேர்ச்சிகளை / திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக தமது இயலுமை மற்றும் விருப்பத்தினடிப்படையில் தெரிவு செய்து கொள்ள முடியுமான பல மொடியூல்களைக் கொண்டதாகும். அதன்படி தரம் 6 மாணவ மாணவியர்களுக்கு இலங்கையிலே மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பம் பற்றிய அறிவூட்டலைப் பெற்று அடிப்படைத் தேர்ச்சிகளை / திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு இயலுமானவாறு பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல் மொடியூல் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது.

இந்த மொடியூலானது ஆண்-பெண் வேறுபாடு, வயது மற்றும் வர்க்க பேதமின்றி சகல மாணவ மாணவியர்களுக்கும் ஆர்வத்தோடு அனுபவிக்கக்கூடியதும் மனதைக் கவரக்கூடியதுமான கற்றல் சந்தர்ப்பங்களைக் கொண்டதாகும்.

இந்த மொடியூலைக் கற்கின்றபோது, மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பம் பற்றிய விடயங்களை தேடியாய்வதற்கும் மாணவ மாணவியர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றது. இந்த மொடியூலானது ஆசிரியரது வழிகாட்டலின் கீழ் செயற்பாடுகளினுடாகக் கற்பதற்கு மாணவ மாணவியரை ஊக்குவிக்கின்றது. 2023 கல்வி மறுசீரமைப்போடு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள பதிய கணிப்பீட்டு முறை பற்றியும் மாணவ மாணவியருக்குப் பழகுவதற்குத் தேவையான செயற்பாடுகள் சிலவும் இதில் அடங்கியுள்ளது.

# பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல் மொடியூலின் முக்கியத்துவம்

பொறியியல் தொழினுட்பவியலில் மின் இலத்திரனியல் பாடத்துறையானது முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றது. மின்பாவனை மற்றும் மின்வலுவினால் இயங்கும் உற்பத்திகள் தொடர்பில் மாணவர்கள் அறிந்திருப்பது மிகவும் முக்கியமாகும். ஆகையால் எளிய மின் சுற்றொன்றினை வடி வமைக்கும் ஆற்றலை விருத்தி செய்வது இம்மொடியூலைத் தயாரிப்ப தற்கான நோக்கமாகும்.

இம்மொடியூலைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

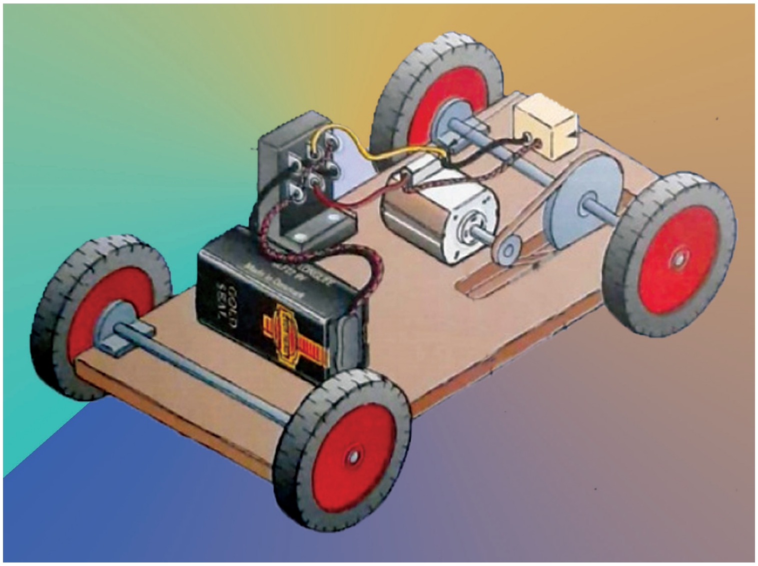
- எளிய மின் துணைப்பாகங்கள் மற்றும் அவற்றினைப் பாதுகாப்பாகக் கையாளும் முறைகளைக் தேடிறிவதற்கும்,
- எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் தேடிறிவதற்கும்,
- எளிய மின்சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறைகளை தேடியறிவதற்கும்,
- மின், இலத்திரனியல் துணைப்பாகங்களை சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தாதவாறு அகற்றுவதற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படும்.

# 1. வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறை (Design and Make Task)

முன்நோக்கியும் பின்நோக்கியும் செலுத்தக்கூடிய பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை நீங்கள் விரும்பிய விதத்திற்கு ஏற்ப வடிவமைத்து ஒருங்கு சேர்க்கவும்.

உங்களது வடிவமைப்பிற்கு பற்றரி (உலர் மின்கலம்), ஆளி, தடையி, மின் மோட்டர் மற்றும் செலுத்தும் வார் / பட்டி தேவைக்கு ஏற்ப பயன்படுத்தவும்.

வடிவமைப்பைச் செய்து கொண்டு போகும்போது உங்களது வடிவமைப்பு பற்றி வகுப்பில் நண்பர், நண்பிகளுடனும் ஆசிரியர் / ஆசிரியையுடனும் கலந்துரையாடி வடிவமைப்பின் தொழிற்பாடு மற்றும் தரம் என்பவற்றை விருத்தி செய்து கொள்ளவும். நீங்கள் விரும்பிய படி தேவையான மாற்றங்களைச் செய்து பார்க்கவும்.



## 2. பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்.

மின் தொடர்பான உங்களது ஆக்கமானது மின் வலுவில் தொழிற்படுகின்ற ஒரு சுற்றினைக் கொண்டதாகும். மின் வலுவை பிரதான மின் வழங்களின் மூலம் அல்லது உலர்மின் கலத்தின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். சுற்றினை வடி வமைத்து நிர்மாணிக்கும்போது உலர் மின்கலங்களிலிருந்து வழங்கப்படுகின்ற மின்வலு இந்த மொடியூலில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

இங்கு மின் வலுவினால் பெறப்படுகின்ற சக்தி விரயமாகாதிருப்ப துடன் அது ஒரு வடிவத்திலிருந்து மற்றுமொரு வடிவத்திற்கு மாற்றமடைதல் நிகழும். மின்வலுவைப் பயன்படுத்தி தொழிற் படச் செய்கின்ற சுற்றிற்கு பயன்படுத்துகின்ற துணைப்பாகங் களுக்கு ஏற்ப மின் விளக்குகளை ஒளிரச் செய்வதற்கும், பாகங்களை அசையச் செய்வதற்கும், ஒலியைப் பிறப்பிப்பதற்கும் முடி யுமாகும். பல்வேறு மின் சாதனங்கள், துணைப் பாகங்கள் பற்றியும் அவற்றின் பயன்பாடு பற்றியும் நாம் முதலில் அறிந்து கொள்வோம்.

**எச்சரிக்கை** - நீங்கள் அமைக்கும் சுற்றினை ஒருபோதும் பிரதான மின் வழங்களுடன் தொடர்புபடுத்த வேண்டாம். அதே போன்று உலர் கலத் தைப் பயன்படுத்தியதன் பின்னர் இரு கைகளையும் நன்கு கழுவித் துப்புரவு செய்து கொள்ளவும்.

## 3. பற்றரிகள் (உலர்மின்கலங்கள் - Batteries)

### பற்றரிகளைத் தெரிவு செய்து கொள்ளல்

பற்றரிகளைத் தெரிவு செய்யும் போது அவற்றின் **அளவு மற்றும் வோல்ற்றளவு** (Voltage) பற்றி கவனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும்.

**அளவு** : பல்வேறு அளவுகளையுடைய உலர் மின்கலங்கள் சந்தையில் காணக் கூடியதாக உள்ளது. உங்களது செயற்றிட் டத்தை வெற்றிகரமாக்கிக் கொள்வதில் உலர் மின் கலங்களின் அளவுகளும் தாக் கஞ் செலுத்துகின்ற அதேவேளை அது எவ்வாறு அமைகிறது என்பது பற்றியும் சிந்தித்துப் பார்த்து விளங்கிக் கொள்வோம்.

பற்றரியின் நேர் (+) மற்றும் மறை (-) முனைகளை சரியாக உபகரணங்களுக்குப் பொருத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

பற்றரியொன்றின் பருமனானது அதன் கொள்ளளவைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகளுள் ஒன்றாகும். பருமனில் பெரிய பற்றரியொன்றில் அதிக இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ளதால் அதிலிருந்து அதிகளவு மின்சக்தியைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். எனினும், அளவில் பெரிய உலர்மின்கலங்களைப் போன்று அளவில் சிறிய உலர் மின்கலங்களிலும் வோல்ற்றளவு 1.5 வோல்ற்று (1.5V) என தரப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பெரிய பற்றரியொன்று அதிகளவிலான மின்னைச் சேமித்து வைத்துக் கொண்டு நீண்ட நாட்களுக்கு மின்னை வழங்கும். ஆனாலும் அவற்றின் விலை அதிகமாகும். பெரிய பற்றரியொன்றில் அதிகளவு மின்னோட்டத் தினை சேமித்து வைத்துக் கொள்ளக் கூடிய வாய்ப்பு காணப்படுவதனால் நீண்ட நாட்களுக்கு மின்னை வழங்க முடியும்.

அந்த மின் கொள்ளளவு மில்லி அம்பியர் மணி (mAh) என்ற வகையில் அளக்கப்படும் பற்றரியைப் பயன்படுத்துகையில் மின்னோட்டம் பாய்கின்ற போது அதன் வோல்ற்றளவு குறையும்.

பற்றரிகளின் பருமனைக் குறிப்பிடுவதற்கு ஆங்கில "A" எழுத்தைப் பயன்படுத்துகின்ற நியம குறியீட்டு முறையொன்றும் உள்ளது. அதாவது"AA", "AAA" மற்றும் "AAAA" என்றவாறாகும்.

## "AA" பற்றரி (உலர்மின்கலம்)

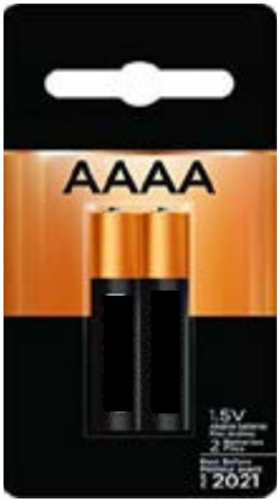
“இரட்டை A” (“double A”) உலர்மின்கலம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்ற இந்த அளவுடைய உலர்மின்கலமானது பரவலாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்ற பற்றரியாகும்.

AA உலர்மின்கலமானது வெப்பமானி, பணியாட்களை அழைக்கும் உபகரணம் உட்பட கம்பியில்லாத தொலைபேசி வரையிலான அதிகமான பிரயோகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. AA வகை உலர்மின்கலங்களின் வோல்ற்றளவு 1.5V ஆகக் காணப்படுவதுடன் அதிக ஓட்டமொன்று தேவைப்படுகின்ற இடங்களுக்கு பொருத்தமுடையதாயினும் தொடர்ச்சியாக நீண்ட காலப் பாவனைக்கு உகந்ததல்ல.

தொடர்ச்சியாக தொழிற்படுகின்ற போதிலும் குறைந்தளவு வலு தேவைப்படும் கடிகாரம் போன்ற உபகரணங்களுக்கு இம்மின்கலத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

## "AAA" பற்றரி (உலர்மின்கலம்)

“மும்மை A” (“triple A”) பற்றரி எனவும் அழைக்கப்படும். AA பற்றரிகள் வந்ததன் பின்னர் பிரபல்யமடைந்த பற்றரி வகையாகும். சிறிய விளையாட்டுப் பொருட்கள், வெப்பமானி, தொலைக்காட்சிப்பெட்டி, தொலைக்கட்டுப்படுத்தி, சமையல் அறை நேரக் கட்டுப்படுத்தி (Digital kitchen timers) மற்றும் குளியலறைத் சாதனம் (Digital bathroom devices) போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. AAA பற்றரியும் 1.5 வோல்ற்று உடையதாயினும் அளவில் சிறியதான படியால் வழங்கப்படுகின்ற வலுவின் அளவு குறைவாகும்.




## "AAAA" பற்றரியானது (உலர்மின்கலம்)

"AA" மற்றும் "AAA" வகைகளின் அளவிற்கு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படாத ஒரு வகையாகும். இந்த சிறிய வகை உலர்மின்கலமானது பெரும் பாலும் LED மின்விளக்கு மற்றும் லேசர் சுட்டி (laser pointers) போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சிறிய கருவிகளான குளுக்கோஸ்மானி (glucose meters) கேட்டல் உபகரணங்கள், தொலைக்கட்டுப்படுத்தி (Remote control) மற்றும் தனியாள் சுகாதார துணைப்பாகங்களுடன் வலுவேற்றிய கணினி எழுத்தாணிகளிலும் (powered computer styluses) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

## வோல்ற்றளவு (Voltage)

பற்றரியொன்றைத் தெரிவு செய்கின்ற போது அதனோடு தொடர்புபடுத்தப்படுகின்ற உபகரணத்தின் / துணைப்பாகத்தின் வோல்ற்றளவிற்குப் பொருந்தக்கூடிய பற்றரியைத் தெரிவு செய்ய வேண்டும். துணைப்பாகத்தின் வோல்ற்றளவு 3V எனின் தெரிவு செய்கின்ற பற்றரியின் வோல்ற்றளவும் 3V ஆக இருத்தல் வேண்டும். அந்த வோல்ற்றளவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு 1.5V பற்றரிகள் இரண்டைச் சேர்க்க வேண்டும். தேவையை விடவும் வோல்ற்றளவு குறைவெனின் அது சரியாகத் தொழிற்படாது. வோல்ற்றளவு தேவையில்லாதவாறு அதிகரிக்குமாயின் உபகரணமானது வெப்பமாகி எரிந்து போகக்கூடிய வாய்ப்பும் உள்ளது. பொதுவாகப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய வோல்ற்றளவுகளாவன 1.5V, 3V, 4.5V, 6V மற்றும் 9V ஆகும்.

## பற்றரிகளைத் தொடுத்தல்

பற்றரிகளைத் தாங்கி வைத்துக் கொள்வதற்கு பற்றரித் தாங்கி (battery holders) ஒன்று தேவைப்படும். பற்றரித்தாங்கியின் ஒரு முனையில் சுருள்வடிவிலான ஒரு வில்லும் அடுத்த முனையில் உலோகத் துண்டொன்றும் இருக்கக் கூடியவாறு தயாரித்துக் கொள்ள முடியும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கலங்களை தொடுக்க வேண்டுமெனின் அவற்றின் முனைகள் சரியான திசையில் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

சில பற்றரிகள் அமுக்க பொத்தான் (press stud fittings) மூலம் தொடுக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக 9V பற்றிரியொன்று அமுக்க பொத்தான் உடன் தொடுக்கப்படுகின்ற விதம் உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ளது.

## கம்பி இணைப்பு (Cable Connection)

பிளாஸ்திக் காவலியுடைய செம்பு / அலுமினியக் கம்பியைத் தொடுக்கின்ற போது அதன் பிளாஸ்திக் காவலியை அகற்ற வேண்டும். கம்பியை நிலையாகத் தொடுப்பதற்கு பற்றாசு ஈயத்தினால் பற்றாசு பிடித்தோ (soldering Iron) அல்லது விசேடமாக இணைக்கும் கூறுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

**காவலியகற்றி (wire stripper) யைப் பயன்படுத்தி காவலியை அகற்றுதல்**

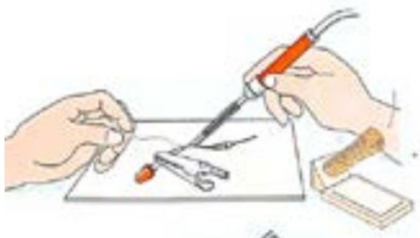
**காவலியகற்றுகின்ற பல்வேறு கருவிகள்**

**வெட்டும் அலகொன்றினால் அல்லது கத்தரியொன்றினால் காவலியை அகற்றுதல்**

## பற்றாசு பிடித்தல் (Soldering)

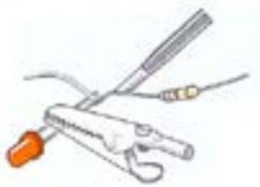
பற்றாசு பிடித்தல் மிகவும் வெற்றிகரமானதொரு இணைக்கும் நுட்ப முறையாகும். எனினும் பலவீனமான பற்றாசு பிடித்தலின் மூலம் சுற்றானது செயலிழக்கக் கூடும். அத்தோடு வழுக்களை / கோளாறுகளைக் கண்டு பிடிப்பதும் கடினமாகும்.

1. பற்றாசு பிடிக்க முன்னர் முனைகளில் கிறீஸ் போன்ற அழுக்குகள் இல்லாததை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.



2. மின் பற்றாசுக் கோலினால் (Soldering iron) இணைப்பை சூடாக்குவதன் மூலம் ஈயப் பொடியானது மென்மையாகி கம்பி வழியே பரவும்.

3. சூடாவதன் மூலம் கூறுகளுக்கு சேதம் ஏற்படாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். LED (Light Emitting Diodes) களை வெப்பத்திலிருந்து பாதுகாப்பதற்கும் தாங்கிக்கொள்வதற்கும் முதலைக் கௌவிகளைப் (crocodile clips) பயன்படுத்தவும்.



4. பற்றாசு பிடிக்கும் போது சூடான பற்றாசுக் கோலினை வடங்களில் படுவதில் இருந்து தவிர்த்துக் கொள்ளவும்.

**எச்சரிக்கை** -பற்றாசு பிடிப்பதற்கு மின்பற்றாசுக் கோலைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தில் ஆசிரியர் அல்லது மூத்தோர்களின் வழிகாட்டலின் கீழ் மேற்கொள்ளவும்.

**பற்றாசு பிடிக்கும்போது போதி யளவு சுத்தமான காற்று கிடைக்கக்கூடிய இடமொன்றில் வைத்து பற்றாசு பிடிப்பதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்ள வேண்டும்.**

## தொடுப்பான்கள் / இணைப்பான்கள்கள் (Connectors)

முதலைக் கௌவி எனப்படும் குரொக்கடைல் கிலிப்ஸ் (crocodile clips), செருகியும் செரு கித்தளமும் (jacks and plugs) அல்லது இணைப்புக் கட்டையைப் (connection blocks) பயன்படுத்தி இணைத்துக் கொள்ள முடியும். இவை தற்காலிக இணைப்புக்களை மேற்கொள்வதற்குப் பொருத்தமானதாகும். சுற்றொன்று தொழிற்படுகின்றதா என்பதைப் பரீட்சிப்பதற்கே தற்காலிக இணைப்பொன்று பெரும்பாலும் தேவைப்படுகின்றது. அதன் பிறகு பற்றாசு ஈயத்தினால் பற்றாசு கோல் (soldering) மூலம் நிலையாக இணைத்துக் கொள்ள முடியும்.

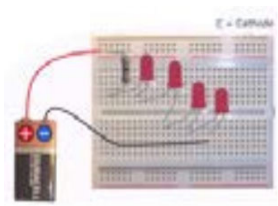
மூடிய முனை இணைப்பான்கள்
(closed-end connectors)

Terminal blocks -இணைப்புக் கட்டைகள்

crocodile clips
முதலைக் கௌவிகள்

வாழைவகைச் செருகி (Banana plugs)

Plugs
செருகிகள்

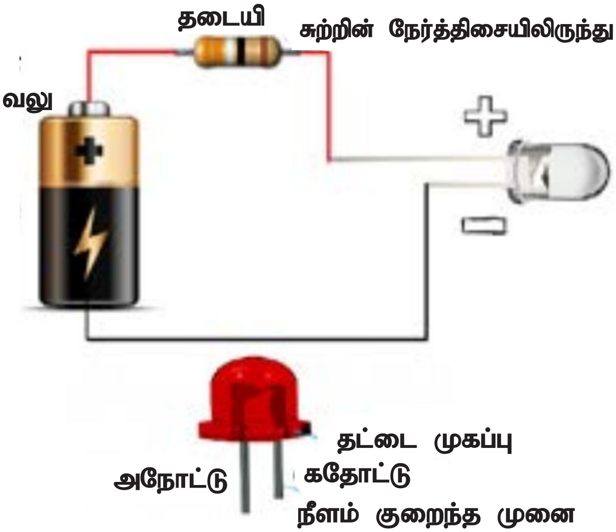


Bread boards செயற்றிட்டப்பலகை அல்லது Project boards இலத்திரனியல் வேலைகளுக்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

## 4. மின் விளக்கொன்றை ஒளிரச் செய்தல்

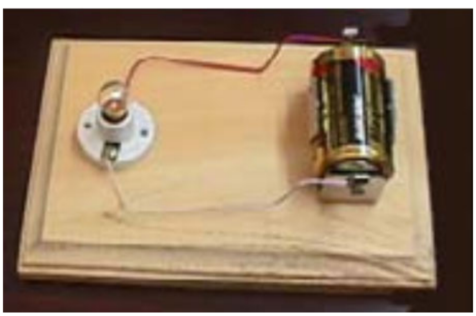
### ஒளி காலும் இரு வாயி (Light - Emitting Diodes -LEDs)

மின் சுற்றொன்றில் ஒரு திசையில் மாத்திரம் மின் பாய்ந்து செல்வதற்கு வழி செய்வதற்கு இருவாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன LED களைப் பயன்படுத்தும்போது அவை வெப்பமடையாது. அத்துடன் மிகச் சிறிதளவான ஓட்டமொன்று மாத்திரமே அதனூடு செல்லும்.




இதனால் அவற்றைக் கட்டுப்பாட்டுப் பலகைகளில் (control panels) காட்டிகளாகவும் (indicators) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

LED களினூடாக செல்லக்கூடிய ஓட்டத்தை விடவும் கூடுதலான ஓட்டமொன்று செல்லுமாயின் LED யிற்கு சேதம் ஏற்படலாம். பொருத்த மானதொரு தடையொன்றைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் LED களுக்கு சேதம் ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ள முடியும். அதன் மூலம் LED யினூடாக செல்கின்ற ஓட்டம் கட்டுப்படுத்தப்படும். தடையொன்று தேவைப்படாத LED களையும் சந்தையில் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.



மின்விளக்கினுள் உள்ள மிகவும் மெல்லிய கம்பி இழையினூடாக ஓட்டமொன்று செல்கின்ற போது விளக்கு எரிகின்றது.

## ஆளிகள் (switches)

இணைப்பொன்றின் தொடர்பை பூரணப்படுத்துவதன் மூலம் அல்லது துண்டிப்பதன் மூலம் (on / off) சுற்றை தொழிற்படச் செய்வதற்கு அல் லது செயலிழக்கச் செய்வதற்கு பல்வேறு வகையான ஆளிகள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

## தொழிற்படச்செய்தல் அல்லது செயலிழக்கச் செய்தல் (setting on / off)

மின் விளக்கொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள திறந்து மூடும் (on or off) ஆளியொன்றை தொழிற்படச் செய்யும் வரை மூடிய நிலையிலே காணப்படும் செயலிழக்கச் செய்யும் வரை திறந்த நிலையிலே காணப்படும்.

எளிய தொழிற்படச் செய்யும் / செயலிழக்கச் செய்யும் ஆளி ஒரு முனை ஒருவழி (Single – Pole, Single – Throw -SPST) ஆளி எனப்படும். வழி எனப்படுவது ஆளியினால் தொழிற்படச் செய்கின்ற / செயலிழக்கச் செய்கின்ற சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். முனை எனப்படுவது தொழிற்படச் செய்யக்கூடிய தொடுப்புக்களின் எண்ணிக்கை யாகும்.

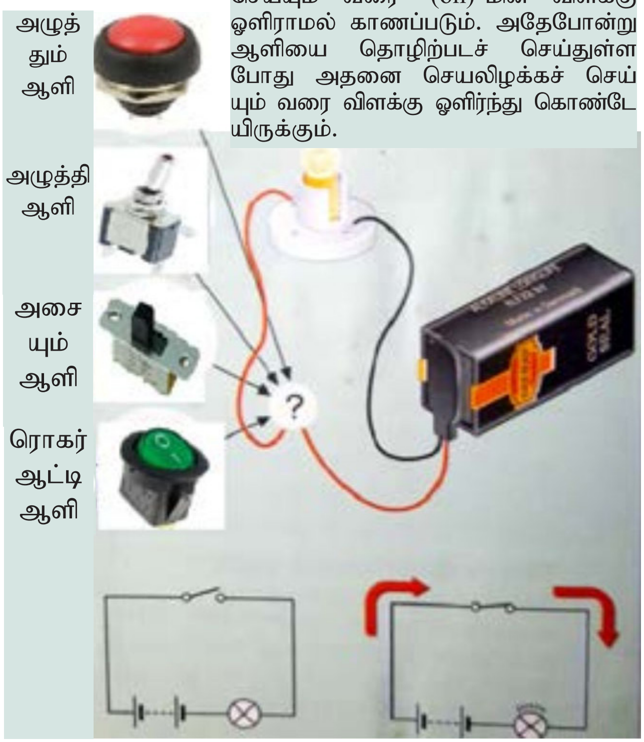
உ+ம்:- ஒரு முனை (Single Pole/SP) - சுற்றொன்றைக் கட்டுப்படுத்தும். இரு முனை (Double Pole / DP) - ஒரே தடவையில் இரண்டு சுற்றுக் களைக் கட்டுப்படுத்தும்.

வழி எனப்படுவது முனை யொன்று தொடுபடக் கூடிய சந்தர்ப்பங்களின் எண் ணிக்கை அல்லது பயப்புவெளியீடுகளின் எண்ணிக்கையாகும்.

இதன் மூலம் உள்ளீட்டை தொடர்புபடுத்தக்கூடிய வெளியீட்டு பயண வழிகளின் எண்ணிக்கையை காட்டும்.

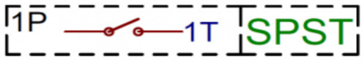
உ+ம்:- ஒரு வழி (Single Throw/ST) உள்ளீடானது வெளியீட்டு பயனவழி ஒன்றுடன் மாத்திரம் தொடுக்கப்படும் (இருவழி (Double Throw / DT) பயப்பு பயண) வழிகள் இரண்டு காணப்படுவதுடன் அதில் ஒரு பயணப் வழியுடன் உள்ளீடு தொடுக்கப்படலாம். ஆளியின் மற்ற சந்தர்ப்பத்தின்போது அடுத்த வெளியீட்டு பயணவழியொன்றுடன் உள்ளீடு தொடுக்கப்படும்.

இந்த சுற்றிற்கு எந்த வகையான on off ஆளியொன்று தெரிவு செய்யப் பட்டுள்ளது. ஆளியைத் தொழிற்படச் செய்யும் வரை (on) மின் விளக்கு ஒளிராமல் காணப்படும். அதேபோன்று ஆளியை தொழிற்படச் செய்துள்ள போது அதனை செயலிழக்கச் செய் யும் வரை விளக்கு ஒளிர்ந்து கொண்டே யிருக்கும்.

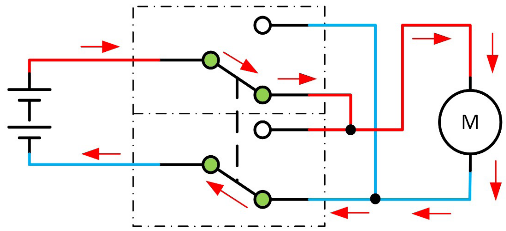


நான்கு வகையான திறந்து மூடும் ஆளிகள் காணப்படும்:

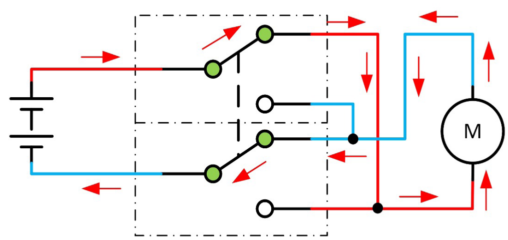
- அழுத்தும் அல்லது அழுத்தும் பொத்தான் ஆளிகளை (push or push button switches) அழுத்துவதன் மூலம் தொழிற்படுத்தல் அல்லது செயலிழக்கச் செய்தல்.
- அழுத்தி ஆளி (toggle switches) அசைப்பதன் மூலம் தொழிற்படச் செய்தல் அல்லது செயலிழக்கச் செய்தல்.
- வழுக்கிஆளிகள் அசைக்கும் ஆளிகள் (slide switches) அழுத்துவதன் மூலம் அல்லது இழுத்தலின் மூலம்
- ஆட்டி ஆளிகள் (rocker switches) இறுக்குவதன் மூலம்



- ஒலிப்பதிவு கருவியொன்றின் ஒலிப் பதிவு நாடாவை திரும்பச் சுற்றுவதற்கு (rewin) இரு முனை இரு வழி ஆளி Double Pole, Double Throw (DPDT), மாற்று ஆளி (change over switch) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அவை வழுக்கு நிலைமாற்று அல்லது ஆட்டி வகைகளைச் சேரந்த ஆளிகளாக இருக்கலாம். இரு முனை இரு வழி
- ஆளியானது மோட்டரொன்றை பின்பக்கமாக சுழற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

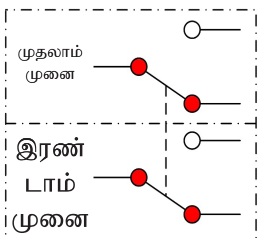



மோட்டர் இடஞ்சுளியாக சுழலும்

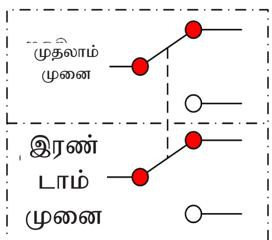



மோட்டர் வலஞ்சுழியாக சுழலும்

முதலாம் நிலை



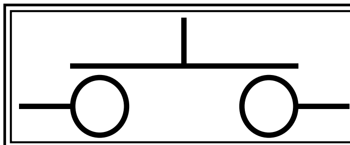

இரண்டாம் நிலை



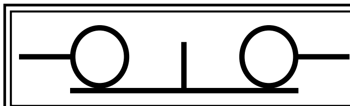
### திறந்த / செயற்படுகின்ற அல்லது மூடிய செயலிழந்த நிலைமையில் வைத்துக் கொள்ளல். (Holding on or off)

இதற்காக இருவகையான ஆளிகள் உள்ளன.

- அழுத்துவதன் மூலம் தொழிற்படுகின்ற ஆளி (Push on switch) - அழுத்துவதன் மூலம் சுற்று தொழிற்படும்.
- அழுத்துவதன் மூலம் செயலிழக்கின்ற / மூடுகிறை ஆளி (Push off switch) - அழுத்துவதன் மூலம் இணைப்பு / துண்டிக்கப்படும்.

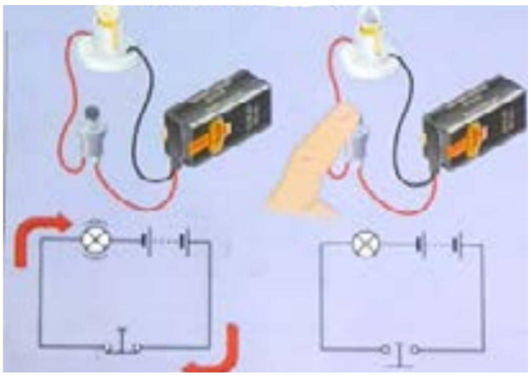


அழுத்துவதன் மூலம் தொழிற்படுகின்ற ஆளி யொன்றின் குறியீடு

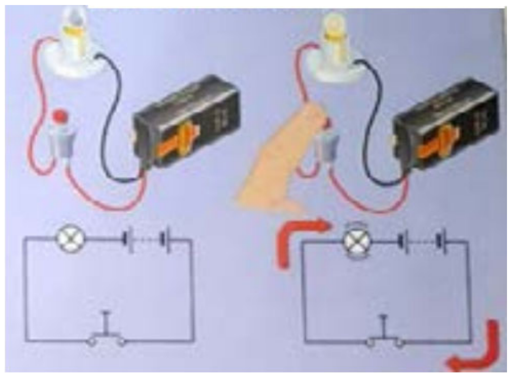


அழுத்துவதன் மூலம் செயலிழக்கின்ற ஆளி யொன்றின் குறியிடு

**அழுத்துவதன் மூலம் செயலிழக்கின்ற ஆளி**



**அழுத்துவதன் மூலம் தொழிற்படுகின்ற ஆளி**



## 5. துணைச் சாதனங்களைப் பாதுகாத்தல்

சுற்றொன்றிலே பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்கு தடையி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தடைப் பெறுமானம் ஓம் (Ω) களில் அளக்கப்படும்.

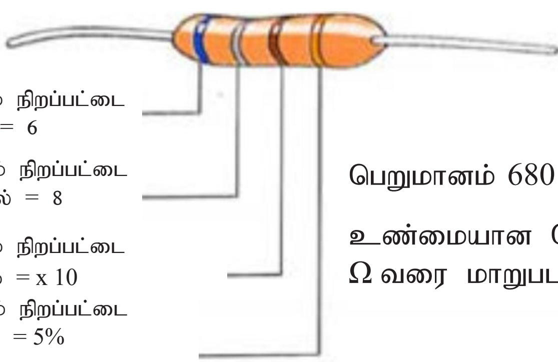
தடைப் மூலம் சுற்றொன்றில் பாய்கின்ற மின்னோட்டம் கட்டுப் படுத்தப்படுகின்ற படியால் LED, திரான்சிற்றர் போன்ற சுற்றின் துணைப் பாகங்கள் பாதுகாக்கப்படும்.

## தடையிகளின் நிறக் குறியீடுகள்

தடையிகளின் பெறுமானங்கள் நான்கு வகை நிறக் கீலங்களினால் / பட்டி களினால் (coloured band) காட்டப்படும்.

முதல் மூன்று நிறப்பட்டிகளினாலும் தடைப் பெறுமானமும் தங்க நிறம் - பொன் (gold) அல்லது வெள்ளி (silver) நிறத்தையுடைய நான் காவது நிறப்பட்டியினால் தடையின் செம்மை (பொறுதி எல்லை) யும் காட்டப்படுகின்றது.

| Color | Color | 1st Band | 2nd Band | 3rd Band Multiplier | 4th Band Tolerance |
|---|---|---|---|---|---|
| Black | | 0 | 0 | x1Ω | |
| Brown | | 1 | 1 | x10Ω | ±1% |
| Red | | 2 | 2 | x100Ω | ±2% |
| Orange | | 3 | 3 | x1kΩ | |
| Yellow | | 4 | 4 | x10kΩ | |
| Green | | 5 | 5 | x100kΩ | ±0.5% |
| Blue | | 6 | 6 | x1MΩ | ±0.25% |
| Violet | | 7 | 7 | x10MΩ | ±0.10% |
| Grey | | 8 | 8 | x100MΩ | ±0.05% |
| White | | 9 | 9 | x1GΩ | |
| Gold | | | | x0.1Ω | ±5% |
| Silver | | | | x0.01Ω | ±10% |



1 ஆம் நிறப்பட்டை நீலம் = 6

2 ஆம் நிறப்பட்டை சாம்பல் = 8

3 ஆம் நிறப்பட்டை கபிலம் = x 10

4 ஆம் நிறப்பட்டை பொன் = 5%

பெறுமானம் 680 Ω பொறுதி எல்லை ± 5%

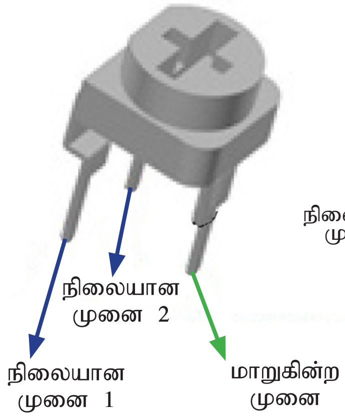
உண்மையான பெறுமானம் 646 Ω இருந்து 714 Ω வரை மாறுபடலாம்.

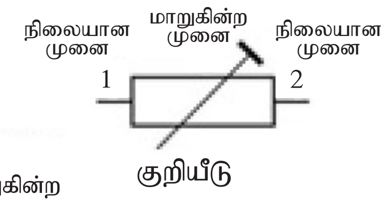
பெறுமானம் 2200 Ω ஆகும் பொறுதி எல்லை ± 10% இதனை 2.2k Ω அல்லது 2.2k என வும் எழுதமுடியும்.
உண்மைப் பெறுமானம் 1980Ω தொடக்கம் 2420Ω வரை மாறுபடலாம்.

## மாறும் தடையி (Variable resistors)

மாறும் தடையிகளின் பெறுமானத்தை மாற்ற முடியுமாகையினால் சுற்றொன்றினூடாகப் பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தின் அளவையும் மாற்றிக் கொள்ள முடியும்.

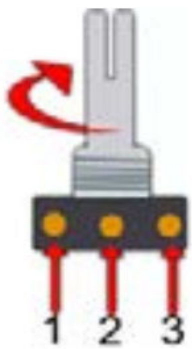
மாறும் தடையி பல்வேறு வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் காணப்படுகின்றது.




சிறிய திருகாணி முடுக்கி ஒன்றினால் அல்லது விரலினால் கட்டுப்படுத்தியினை சுழற்றுவதன் மூலம் மாறுந் தடையியின் தடையை சீர் செய்து கொள்ள முடியும். உணரித் தொகுதியொன்றின் (sensing system) உணர்திறனை (sensitivity) கட்டுப்படுத்துவதற்கு மாறுந்தடையியை உணரியொன்றுடன் (sensors) பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

வலப்பக்கமாக சுழற்றுவதால் - பெறுமானம் அதிகரிக்கும்.
இடப்பக்கமாக சுழற்றுவதால் - பெறுமானம் குறையும்.

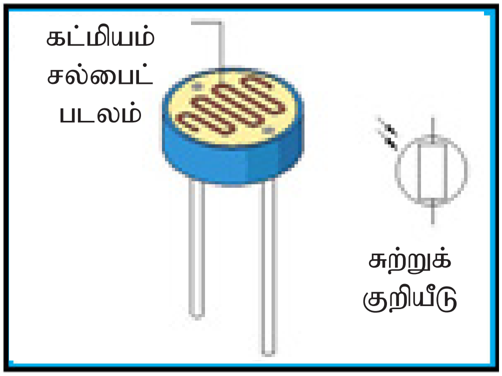


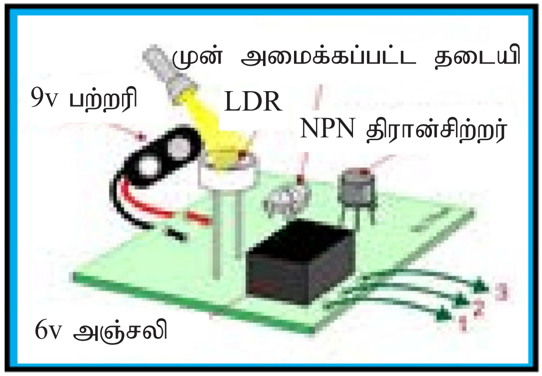

மாறும் தடையிகளுக்கு மூன்று பாதங்கள் / கால்கள் உள்ளன. நடுப் பாதத்தையும் ஏனைய ஒரு பாதத்தையும் உங்களது சுற்றிற்கு தொடுக்கவும்.

## உணரி வகைகள் (Types of Sensors)

### ஒளி உணர் தடையி (Light Dependent Sensors - LDR)

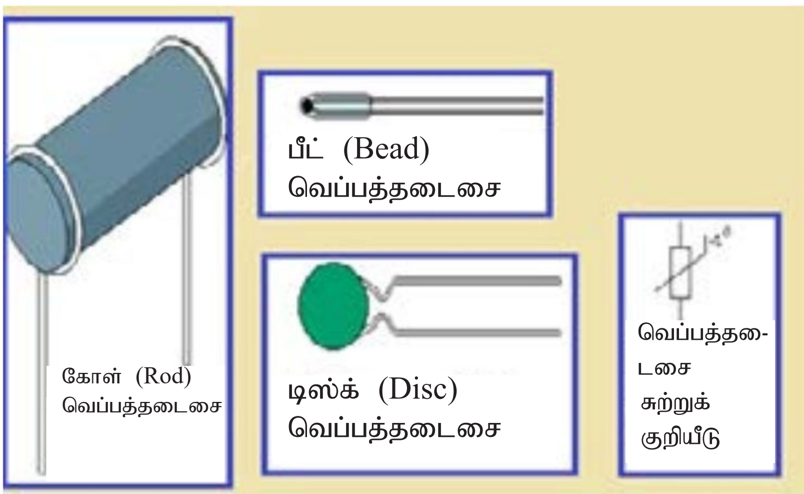
இருட்டிற்கு கூடிய தடையொன்றையும் வெளிச்சத்தின் போது குறைந்த தடையையும் காட்டும். ஒளியின் அளவு மாற்றத்தை கண்டறிந்து கொள் வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



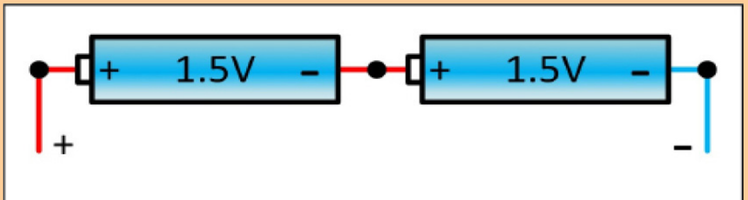




### வெப்பத்தடைசை (Thermistor)

வெப்பத்தடைசை / தேமிஸ்டரின் மூலம் வெப்ப மாற்றத்தை உணர்ந்து கொள்ள முடியும். தேமிஸ்டர் இரண்டு வகைப்படும் வெப்பநிலைஅதிகரிக்கும் போது குறைந்த தடையைகாட்டும் தேமிஸ்டர் வெப்பநிலைஅதிகரிக்கும் போது கூடிய தடையை காட்டும் தேமிஸ்டர்.

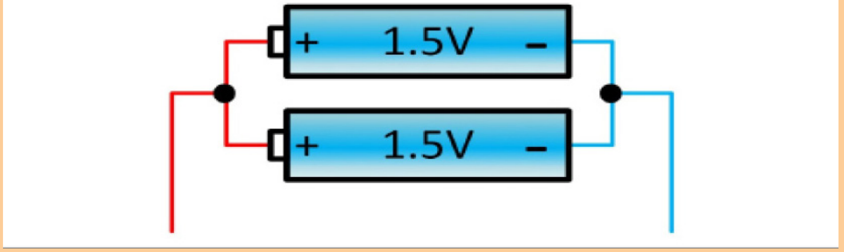


**செயற்பாடு 01**



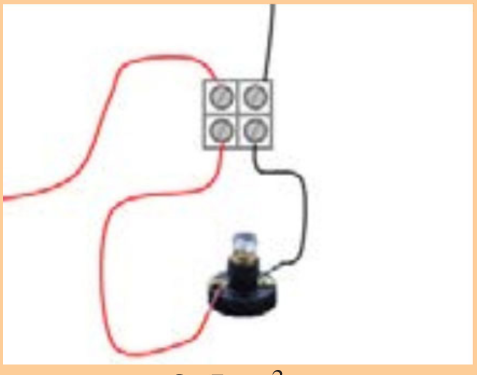

உரு - 1

a. 1 உரு 1 இல் உள்ளவாறு இரண்டு 1.5V உலர்மின்கலங்களைத் தொடுக்கக்கூடியவாறு மின்கலத் தாங்கியொன்றை வடிவமைக்க.




உரு - 2

b. 2 உரு 2 இல் உள்ளவாறு இரண்டு 1.5V உலர் மின்கலங்களை தொடுக்கக் கூடியவாறு மின்கலத் தாங்கியொன்றை வடிவமைக்க.



உரு - 3

c. 3V வழங்கலொன்றில் தொழிற்படக்கூடிய மின்விளக்கொன்றை உரு 3 இல் காட்டியுள்ளவாறு மின் கம்பியைப் பயன்படுத்தி இணைப்புக் கட்டைக்குத் (Connector) தொடுக்கவும்.

d. மேலேயுள்ள உரு 1, உரு 2 இற்கு அமைய தயாரித்துக் கொண்ட மின்கலத் தாங்கியை இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் உரு 3 இற்கமைய தயாரித்துக் கொண்ட மின்சூள்விளக்குடனான அமைப்பிற்குத் தொடுத்து மின் விளக்கிற்கு வோல்ற்றளவை வழங்கவும்.

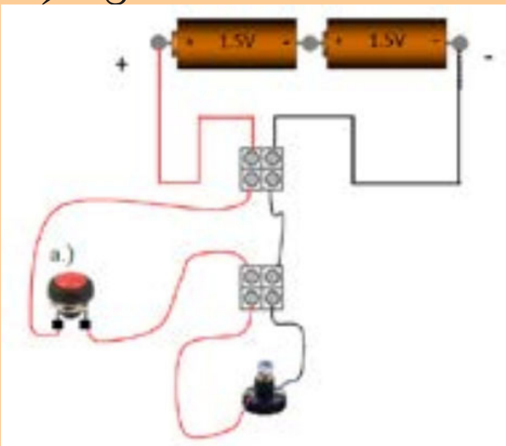
e. மேலுள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் மின்விளக்கின் பிரகாசம் தொடர்பாக உங்களது அவதானிப்பை கீழுள்ள அட்டவணையில் குறிக்க.

| தொடுக்கும் சந்தர்ப்பம் | விளக்கின் பிரகாசம் |
|---|---|
| உரு 1 இலுள்ள அமைப்பை உரு 3 இலுள்ள அமைப்புடன் தொடுத்தல் | |
| உரு 2 இலுள்ள அமைப்பை உரு 3 இலுள்ள அமைப்புடன் தொடுத்தல் | |

1. உங்களது அவதானிப்பை ஆசிரியர் / ஆசிரியையுடன் கலந்துரையாடி அத்தகைய அவதானிப்பு கிடைப்பதற்கான காரணத்தை குறித்துக் கொள்ளவும்.

**செயற்பாடு 02**

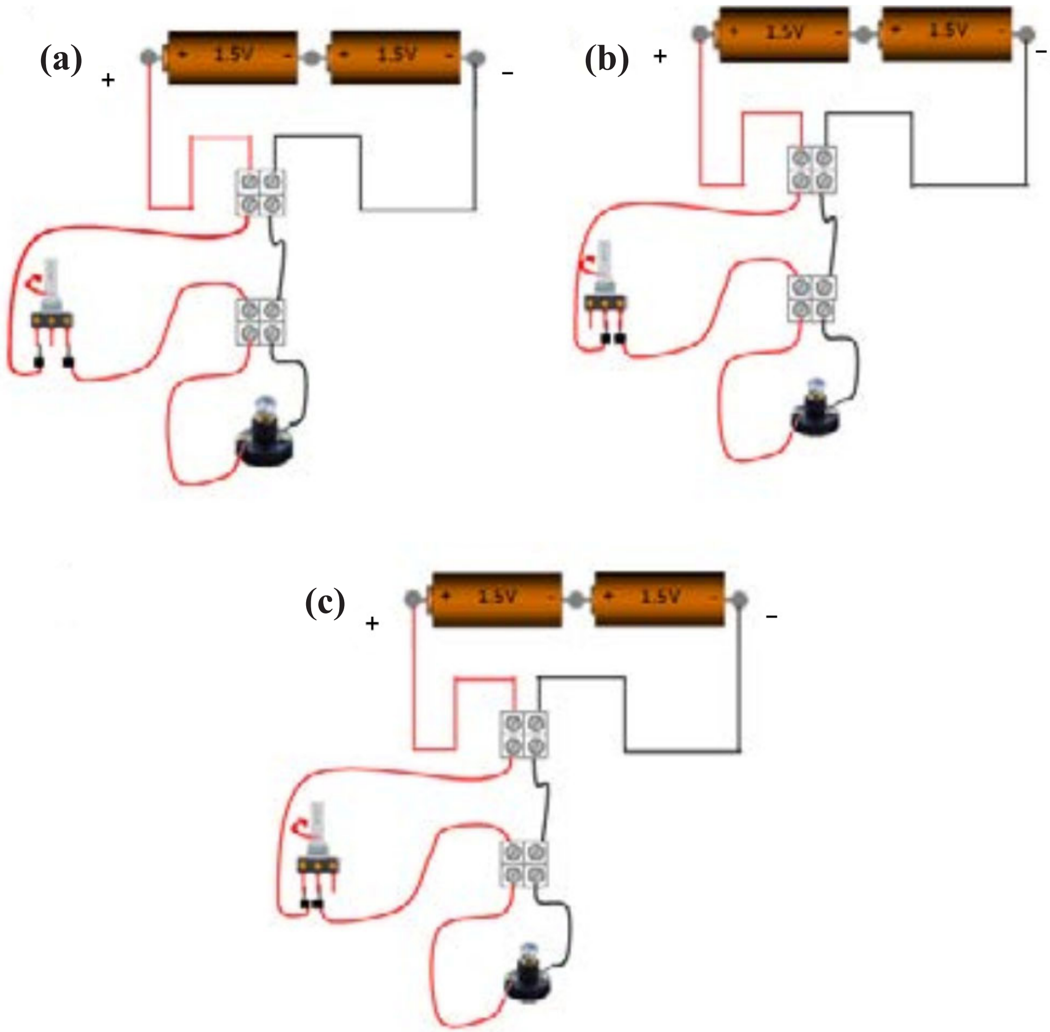
மேலுள்ள செயற்பாட்டிற்காகப் பயன்படுத்திய 1 ஆவது உருவிலுள்ள மின் கல அமைப்பை கீழுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சுற்றொன்றிற்குத் தொடுத்து a,b,c,d ஆகிய நான்கு ஆளிகளையும் நான்கு சந்தர்ப்பங்களின்போது மின் சுற்றிற்குத் தொடுத்து மின் விளக்கிற்கு வோல்ற்றளவை வழங்கவும். ஒவ்வாரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் உங்களது அவதானிப்பை அட்டவணையில் பதிவு செய்து ஆசிரியர் / ஆசிரியையுடன் அந்த அவதானிப்பையும் அவற்றிற்கான காரணங்கள் பற்றியும் கலந்து ரையாடுக.



**செயற்பாடு 03**

உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தயாரித்துக் கொண்ட மின்கல அமைப்பை மாறும் தடையியொன்றினூடாக a, b, c உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்விளக்கிற்கு மின்னை வழங்கவும். ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின்போதும் கம்பிகளை மாறுந்தடையியின் முனைகளுக்குத் தொடுத்துள்ள விதம் பற்றி கவனத்திற் கொள்ளவும்.

3 ஆவது சந்தர்ப்பத்தின் போதுள்ள அவதானிப்புக்களை பொருத்தமானவாறு அட்டவணைப்படுத்துக. உங்களது அவதானிப்பை ஆசிரியர் / ஆசிரியையுடன் கலந்துரையாடி அந்த அவதானிப்பிற்கான காரணத்தைக் கேட்டறியவும்.

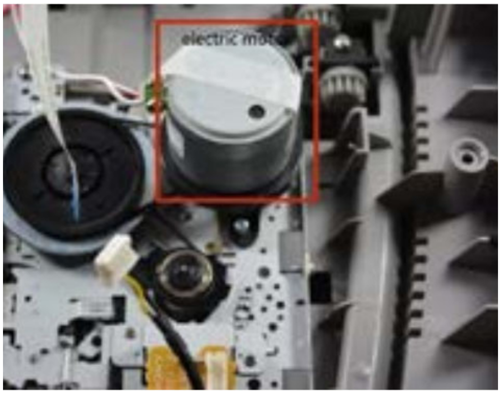

(a)
+
1.5V
1.5V
–
(b)
+
1.5V
1.5V
–
(c)
+
1.5V
1.5V
–

## 6. அசைவொன்றை ஏற்படுத்துதல் (Making a movement)

### மின் மோட்டர் (Electric motors)

உங்களது செயற்றிட்டத்தின் பகுதிகளை அசைப்பதற்கு மின் மோட்டரைப் பயன்படுத்த முடியும். மின் மோட்டரை மின் சக்தி மூலமொன்றுடன் தொடுக்கும் போது அது மின் சக்தியை பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றப்படுவதுடன், அதன் மூலம் மோட்டரின் தண்டு சுழலற்றப்படும். சுழல்கின்ற அந்தத் தண்டை பகுதிகளை அசைப்பதற்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

மோட்டருடன் துணைப் பொறியைப் பயன்படுத்துதல்




ஒலிப்பதிவு கருவியொன்றின் உள்ளே பயன்படுத்துகின்ற மின் மோட்டரொன்று

சிறிய வகை மோட்டர் முதல் பெரிய வகை மோட்டர் வரையில் பல்வேறு அளவுகளில் மின் மோட்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. யாதாயினும் ஒரு பொருளைச் சுழல வைக்கவோ அல்லது அசையச் செய்யவோ மோட்டரின் திருகுத் தன்மை (twisting effect) பயன்படும். சிறிய மோட்டர்களின் தண்டுகள் வேகமாகச் சுழலக் கூடியதெனினும் பயன் மிக்க திருகும் தன்மை (twisting effect) குறைவாகும். சுழலுகின்ற வேகத்தை (rotational speed) குறைத்து திருகும் தன்மையை அதிகரிப்பதற்கு உங்களுக்கு துணைப்பொறியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

மின்மோட்டரில் தொழிற்படுகின்ற விளையாட்டு வாகனங்களின் உள்ளகக் கட்டமைப்பை அவதானித்தலும் உரிய உருவரிப்படங்களை வரைவதன் மூலம் உங்களுக்கு இயக்க மாற்ற நுட்ப முறைகள், இயந்திரப் பாகங்கள் என்பன பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள

மின் மோட்டர்

## 7. வார் செலுத்துகை (Belt Drive)

ஒரு தண்டிலிருந்து (shaft) இன்னொரு தண்டிற்கு சுழல் இயக்கத்தை ஊடு கடத்துவதற்கு இரண்டு கப்பிகளை நெகிழ்வுடைய செலுத்தல் பட்டி / வார் ஒன்றினால் தொடுத்துப் பயன்படுத்த முடியும். மின்மோட்டரானது அதன் தண்டுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சிறிய கப்பியொன்றைச் சுழல வைக்கும். இச்சிறிய கப்பியைச் சுற்றிச் செலுத்தும் வார் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதுடன் சில்லின் அச்சுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள பெரிய கப்பியொன்று காணப்படும். சிறிய கப்பி சுழற்றப்படும்போது செலுத்தும் வார் அசைந்து பெரிய கப்பியைச் சுழலச் செய்யும். (பெரியகப்பி பொறியின் சில்லுகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதன் காரணமாக) வாகனம் அல்லது பொறி அசையும்.

இதற்காக தட்டையான, வட்ட வடிவ மற்றும் பற்களைக் கொண்ட செலுத்தல் வார் / பட்டிகள் பல்வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. வீட்டிலுள்ள தையல் இயந்திரம், கைத் திரக்டர் என்பன செலுத்தும் வார் பயன்படுத்தப்படுகின்ற இரு சந்தர்ப்பங்களாகும்.

## இலங்கையில் இலத்திரனியல் கழிவுப் பொருட்களை (e-waste) முறையாக அகற்றுவதற்கும் மீள்சுழற்சி செய்வதற்குமான செயன்முறைகள்

சுற்றாடலையும், மக்களின் சுகாதாரத்தையும் பாதுகாப்பதற்கு இலத்திரனியல் கழிவுகளை முறையாக அகற்றுதல் மிகவும் முக்கியமானதாகும். பொருத்தமற்ற வகையில் அகற்றும் போது இலத்திரனியல் கழிவுகளான ஈயம், இரசம் மற்றும் கட்மியம் போன்ற தீங்கு விளைவிக்கத்தக்க நச்சுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுவதோடு, அதன் மூலம் மண், நீர் மற்றும் வளி என்பன மாசடையலாம். அத்துடன் சுற்றாடத் தொகுதிக்கும் மனிதர்களுக்கும் பாரிய தீங்கினை விளைவிக்கலாம். இலங்கையில் இலத்திரனியல் கழிவுகளை (e-waste) முறையாக அகற்றுவதற்கும் மீள்சுழற்சி செய்வதற்குமான செயன்முறைகள் சில நடைமுறையில் உள்ளன. அத்துடன் பொருத்தமற்ற வகையில் கையாள்வது தொடர்பான சுற்றாடல் மற்றும் சுகாதாரம் சார்ந்த பாதிப்புக்களை இழிவளவாக்குவதனைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளனர்.

### i. மீள்சுழற்சி செய்யும் வசதிகள் (Recycling Facilities)

இதற்காக இலத்திரனியல் கழிவுகளைச் சேகரித்து உலோகம், பிளாஸ்றிக் மற்றும் கண்ணாடி போன்ற பெறுமதிமிக்க பொருட்களை மீண்டும் பெற்றுக் கொள்வதற்காக அவைகளை மீள்சுழற்சி செய்தல் உள்ளடங்குகின்றது. விசேடமாக மீள்சுழற்சி மையங்கள் மூலம் பொருட்களைப் பாதுகாப்பாகப் பிரித்தெடுப்பதற்காக இயந்திராதிகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன், ஈயம் மற்றும் இரசம் போன்ற தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பொருட்களை முறையாகக் கையாள்வது உறுதி செய்யப்படுகின்றது.

பல்வேறு நிறுவனங்கள் பரந்தளவில் இலத்திரனியல் கழிவுப் பொருட்களை மீள்சுழற்சி செய்யும் சேவைகளை வழங்குகின்றன. அந்த அமைப்புக்களின் மூலம் சர்வதேச தரத்திற் கேற்ப இலத்திரனியல் கழிவுகளை சேகரித்தல், அகற்றுதல் மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்தலுக்கான அனுமதிப் பத்திரத்தைப் பெற்று சூழல் நேயத் தீர்வை வழங்குவர். அவர்கள் பிளாஸ்றிக், உலோகம் மற்றும் அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகை போன்ற பொருட்களைத் தயாரிப்பதுடன் பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் மற்றும் வளங்களை மீளப்பெறல் போன்றவற்றை உறுதி செய்வர்.

### ii. இலத்திரனியல் கழிவுகளைச் சேகரிக்கும் செயற்பாடுகள் (Collection Drives)

பழைய இலத்திரனியல் உபகரணங்களை பொறுப்புடன் அகற்றுவதற்குப் பொதுமக்களை ஊக்குவிப்பதற்காக நிறுவனங்கள், அமைப்புக்கள் (Corporate entities) மற்றும் அரச சார்பற்ற நிறுவனங்கள் (NGOs) தொடர்ச்சியாக இலத்திரனியல் கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரிக்கும் அமைப்புக்களை ஏற்பாடு செய்வர். பல்வேறு அமைப்புக்களுடன் கூட்டாக வருடாந்த இலத்திரனியல் கழிவுகளைச் சேகரிக்கும் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படுவதனூடாக நாடு பூராகவும் பல்வேறு சேகரிப்பு மையங்களூடாக இலத்திரனியற் கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரிப்பர்.

இதன் மூலம் விடய ஞானம் அதிகரிப்பதுடன் வீடு மற்றும் தொழில்கள் தொடர்பில் இலகுவாக அகற்றும் மாற்றுவழிகளை ஏற்படுத்துவர்.

### iii. பொதுமக்கள் விழிப்பூட்டும் செயற்பாடுகள் (Public Awareness Campaigns)

மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை (CEA) மற்றும் பல்வேறு சுற்றாடல் சார் அரசு சார்பற்ற நிறுவனங்களின் மூலம் நடாத்தப்படுகின்ற கல்வி சார் கலைத்திட்டங்கள் ஊடாக இலத்திரனியல் கழிவுகளை முறையற்றவகையில் அகற்றுதல் தொடர்பான ஆபத்துக்கள் சம்பந்தமாக பொதுமக்களை விழிப்பூட்டுவதை நோக்காகக் கொண்ட இப்பணிகள் மூலம் சுற்றாடல் சார் தாக்கங்களை இழிவளவாக்குவதற்கு இலத்திரனியல் கழிவுகளின் பெருக் கத்தைக் குறைத்தல், துணைக்கருவிகளை மீளப் பயன்படுத்தல் மற்றும் கூறுகளை மீள்சுழற்சி செய்வது போன்ற செயற்பாடுகள் மேம்படுத்தப்படும்.

### iv. நிறுவனம்சார் இலத்திரனியல் கழிவுகளை முகாமை செய்தல் (Corporate E-Waste Management)

சில நிறுவனங்கள் மூலம் பழைய இலத்திரனியல் உபகரணங்களை மீள்சுழற்சி செய்தல் அல்லது பாதுகாப்பாக அகற்றுவதற்காக பாவனையாளர்களுக்கு மீண்டும் வழங்கக்கூடிய மீளப்பெறும் திட்டங்கள் செயற்படுத்தப்படுகின்றன.

### v. கையினால் அகற்றுதலும் கூறுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலும் (Manual Dismantling and Component Harvesting)

கையினால் அகற்றுதலும் கூறுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலும் எனப்படுவது இலத்திரனியல் கழிவுப் பொருட்களை அகற்றும் ஒரு முறையாகும். இதன் போது பெறுமதிமிக்க அல்லது மீண்டும் பயன்படுத்த்தக்க பகுதிகளை வேறாக்குவதற்கு இலத்திரனியல் துணைக்கூறுகள் கவனமாக வேறு பிரிக்கப்படும். இச்செயன்முறை அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகை பற்றரி மற்றும் திறை போன்ற கூறுகளைக் கையினால் அகற்றுதல், பெரும்பாலும் பாகங் களுக்கு சேதம் ஏற்படாமல் உறுதிப்படுத்துவதற்கு விஷேட கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது உள்ளடக்கப்படுகின்றது. தங்கம், வெள்ளி, செப்பு, பிளாஸ் திக் போன்ற பெறுமதிவாய்ந்த பொருட்கள் மீண்டும் பயன்படுத்துதல் அல் லது மீள் சுழற்சிக்காகப் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

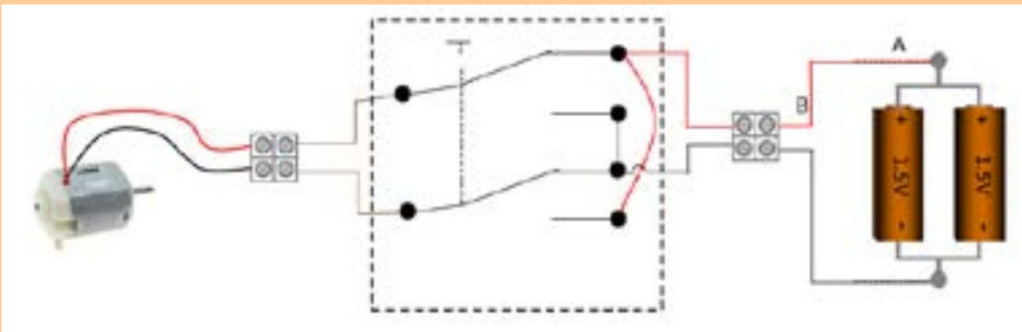
சுற்றாடல் மாசடைவதனைத் தவிர்ப்பதற்கு இரசம் மற்றும் ஈயம் போன்ற ஆபத்தான பொருட்கள் கவனமாகப் பிரித்தெடுக்கப்படும். இம்முறையானது பெறுமதிமிக்க பொருட்களை மீள்சுழற்சி செய்வதன் மூலம் இயற்கை வளங் களைப் பாதுகாப்பது மட்டுமன்றி ஆபத்தான கூறுகளைப் பாதுகாப்பாக முகாமைத்துவம் செய்வதன் மூலம் இலத்திரனியல் கழிவுகளின் சூழல் தாக்கங்களையும் குறைக்கும்.

எவ்வாறாயினும் இச்செயன்முறையானது பாதுகாப்பாகவும் பொறுப்புடனும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதனை உறுதிப்படுத்தத் திறமைமிக்க பணி யாட்கள், பாதுகாப்பு உபகரணங்கள், முதற்பாதுகாப்பு நடைமுறைகள் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டல்கள் என்பன தேவைப்படுகின்றன.

## செயற்பாடு 04

இந்த செயற்பாட்டிற்காக DPDT ஆளியொன்றும் வெசாக் மோட்டரொண்டும் பயன்படுத்த வேண்டி வரும். தேவையெனின் மீண்டும் உங்களது ஆசிரியர் / ஆசிரியையிடம் கேட்டு தேவையான ஆலோசனைகளையும் உதவிகளையும் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

கீழுள்ள உருவரிப்படத்திலுள்ளவாறு மின் மோட்டரை DPDT ஆளி இணைப்பினைப் பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவை பெற்றுக் கொடுப்பதற்கு உலர் மின்கல அமைப்புடன் தொடுக்கவும்.




மின் மோட்டருக்கு வோல்ற்றளவை வழங்கி DPDT ஆளியைத் தொழிற் படச் செய்து மோட்டர் சுழலுகின்ற திசையை அவதானிக்கவும். இந்த சுற்றினை மின்கல அமைப்புடன் தொடுக்கும்போது மோட்டரினது தண்டு யாதாயினுமொரு திசையில் சுழலுவதை அவதானிக்க முடியும். இந்த மோட்டரை தேவையானபோது மட்டும் செயற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுமெனின் உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ள A, B ஆகிய முனைகளுக்குப் பொருத்தமான ஆளியொன்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். அப்போது DPDT ஆளியை மோட்டர் சுழலுகின்ற திசையை மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

மேலுள்ள சுற்றை உங்களுக்கு எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைப்ப தற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

## மின் சுற்றுக்களை வடிவமைத்தல் (Designing electric circuits)

நீங்கள் பிரச்சினையை இனங்கண்டு கொண்டதன்டின்னர் வடிவமைத்தலின் போது நான்கு படிமுறைகளைப் பின்பற்றுவது வெற்றிகரமான செய லொழுங்காகும்.

1. சுற்றின் விவரக் கூற்றை (specifications) தீர்மானிக்குக. - சுற்று எந்த வேலைக்காக பயன்படுகிறது.
2. தேவையான துணைப் பாகங்களை தீர் மானிக்குக.
3. சுற்றுவரிப்படமொன்றைத் தயாரிக்கவும்.
4. பரீட்சித்துப் பார்க்கவும்.

இரு மாணவர்கள் வடிவமைப்பும் உற்பத்திச் செயன்முறை தொடர்பாக நிறைவு செய்த இரு செயற்றிட்டங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. மேலுள்ள நான்கு படிமுறைகளையும் பயன் படுத்துகின்ற விதத்தை விளங்கிக் கொள்வ தற்காக அந்த இரண்டு செயற்றிட்டங்களையும் கற்றறியவும்.

**ஒரு மாணவனுக்கு மாதிரி வீடொன்றிற்கு மின்விளக்குகளைப் பொருத்துவதற்குத் தேவையேற்பட்டது.**

**படிமுறை 1 :**

சுற்று எந்த வேலைக்கானது என்பது விபரக்கூற்றிற்கு அமைவாக முடிவெடுக்கப்பட்டது. அதன்படி அவரது விபரக் கூற்றாக அமைந்தது எல்லா அறைகளிலும் தனித்தனியே செயற்படுத்தக்கூடிய / செயலிழக்கச் செய்யக்கூடிய மின்விளக்குகள் வீதம் இருக்க வேண்டும் என்பதாகும்.

**படிமுறை 2 :**

தேவையான துணைக்கூறுகளைத் தீர்மானித்தல்.

**அ.** விளக்கு - மின்குமிழ் தாங்கியுடனான 6V விளக்குகள் இரண்டு.

**ஆ.** மின்வழங்கல் - வோல்ற்றளவு 6V வழங்குகின்ற சாதாரண பயன் பாட்டிற்குப் பொருத்தமானவாறு சிங்க் குளோரைட்டு (Zinc chloride) வகையைச் சேர்ந்த 1.5V மத்திய ஓட்ட மின் கலங்கள் நான்கு.

**இ.** ஆளி - விளக்கை தொழிற்படச் செய்யக்கூடிய /செயலிழக்கச் செய்யக் கூடிய ஆட்டி (Rocker) ஆளி -1.

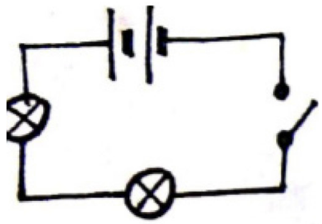
**படிமுறை 3 மற்றும் 4 :**

**சுற்று வரிப்பட மொன்றை வரைதலும் பரீட்சித்துப் பார்த்தலும்.**

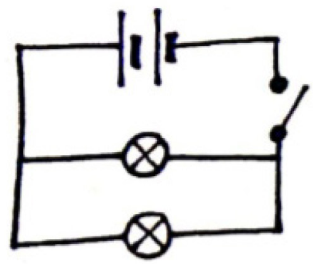
அவர் இந்த இரு படி முறைகளையும் ஒரே முறையில் மேற்கொள் வதற்குத் தீர்மானித்துள் ளார்.

முதலாவது ஒரு விளக் கிற்கு சுற்று வரிப் படத்தை வரைந்து செயற்றிட்டப் பலகையின் மீது பரீட்சித்துப் பார்த்தார். அதன் பின்னர் இன்னுமொரு விளக்கு தொடராக அதே சுற்றிற்கு இணைக்கப்பட்டது.

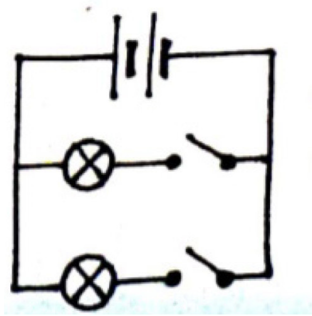
அது அந்த அளவிற்குப் பிரகாசமாக ஒளிர வில்லை. மேலதிகமான விளக்கை தொடுக்கப் பட்டதன் பின்னர் பிரகாசம் மிகவும் குறைந்த நிலையில் காணப்பட்டதை அவர் அவதானித்தார். அதேபோன்று எல்லா விளக்குகளும் ஒரே முறையில் தொழிற்படுவதும் அணைவதும் நிகழ்கின்றது என்பதும் அவதானிக்கப்பட்டது.



**தொடர் இணைப்புச் சுற்று**
விளக்குகளின் குறைந்த ஒளிர்வையுடையதும், இரு விளக்குகளும் ஒரே முறையில் எரியக் கூடியதும் அல்லது அணையக் கூடியதுமாகும்.



**சமாந்தர இணைப்புச் சுற்று**
விளக்குகளின் ஒளிர்வு கூடியது. எனினும் இரு விளக்குகளும் ஒரெ முறையில் எரிந்து அல்லது அணைந்து காணப்படும்.



வேறான ஆளிகளின் மூலம் விளக்குக-ளை வெவ்வேறாக ஒளிரச் செய்யவும் அணைக்கவும் முடியும்.

**மாணவரது வடிவமைப்புக் கருத்துக்கள் மாற்றமடைதல்**

அவர் விளக்குகளை சமாந்தர இணைப்பைப் பயன்படுத்தி இன்னுமொரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைந்து அதையும் செயற்றிட்டப் பலகையில் பரீட்சித்துப் பார்த்தார். அப்போது ஒவ்வொரு விளக்கிற்கும் வெவ்வேறாக ஆளிகளை (Switches) இட முடியும் என்பது தோன்றியது. மேலும் விளக்குகளின் பிரகாசம் குறையவில்லை என்பதும் புலப்பட்டது.

**ஒரு பெண் பிள்ளைக்கு எளிய விளையாட்டு வாகனமொன்றை இயக்குவதற்கு மின்னை வழங்கத் தேவைப்பட்டது.**

**படிமுறை 1 :**

சுற்று எந்தத் தேவைக்கானது என்பதை நிலைமை/பிரச்சினைப் பகுப்பாய்வுமூலம் விவரக் கூற்று (நியதிகள் அல்லது எல்லைகளின்கீழ்) தீர்மானிக்கப்பட்டது.

அதன்படி அவளது விவரக்கூற்று எளிய வாகனம் முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் செல்லக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும் என்பதாகும்.

**படிமுறை 2 :**

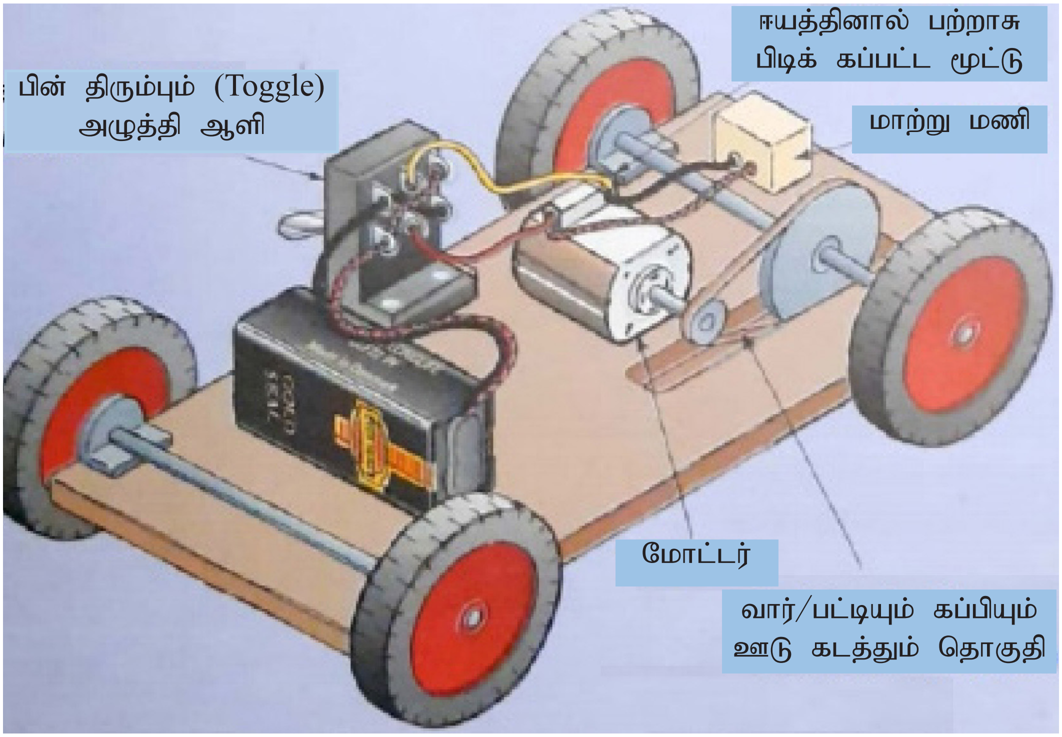
தேவையான துணைக் கூறுகளைத் தீர்மானித்தல்

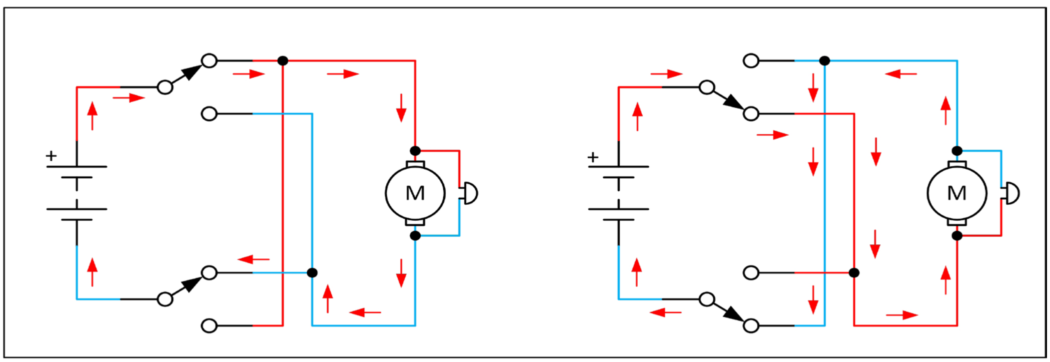
- அவள் வாகனத்தின் சில்லைச் சுழற்றுவதற்குத் தேவையான சுழல் அசைவை பிறப்பிப்பதற்குமான 9-12V உடைய சிறிய மின்மோட்டர் ஒன்றைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது.
- தொடர்ந்தும் உயர் ஓட்டமொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளல் மற்றும் அதிக நேரம் பயன்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமானவாறு அல்கலைன் (alkaline) வகையைச் சேரந்த 9V பற்றரியொன்றை மின்முதலாக (power source) பயன்படுத்துவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது.
- இலகுவாக ஓட்டத்தின் திசையினை மாற்றுவதற்காக இருமுனை இரு வழி வகையைச் சேர்ந்த அழுத்திவகை (toggle) ஆளியொன்றைப் பயன் படுத்துவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது.

**படிமுறை 3 மற்றும் 4 :**

சுற்று வரிப்படமொன்றை வரைதலும் பரீட்சித்துப் பார்த்தலும்

- அவள் படிமுறைகள் இரண்டையும் ஒரேமுறையில் மேற்கொள்வதற்குத் தீர்மானித்தாள்.
- அவள் மீண்டும் மின்னோட்ட திசையை மாற்றுகின்ற சுற்று வரிப்பட மொன்றை (reversing circuits) வரைந்து அது Banana செருகி மற்றும் முதலைக் கௌவியைப் பயன்படுத்தி பரீட்சித்துப் பார்த்தாள்.
- எளிய வாகனம் பின்பக்கமாகச் செல்லும்போது அது பற்றி எழுகின்ற விபத்தை அறிவிக்கும் சமிக்ஞையொன்றை உள்ளடக்கிக் கொள்ளும்படி அவரது ஆசிரியர் புதிய ஆக்கமொன்றை பிரேரித்தார். மேலும் இதற்காக ஒலியெழுப்பும் கருவிகருவியொன்றைப் (buzzer) பயன்படுத்தும்படியும் என ஆசிரியர் ஆலோசனை வழங்கினார்.
- அதன்படி அவள் மூலம் புதிய சுற்று வரிப்படமொன்றை வரைந்து பரீட்சித்துப் பார்க்கப்பட்டது. அது சரியாகச் செயற்படுவதனால் அவள் மிகவும் சந்தோசத்துடன் ஈயத்தினால் பற்றாசு பிடிக்கப்பட்ட உறுதியானதொரு சுற்றை அமைத்தாள்.

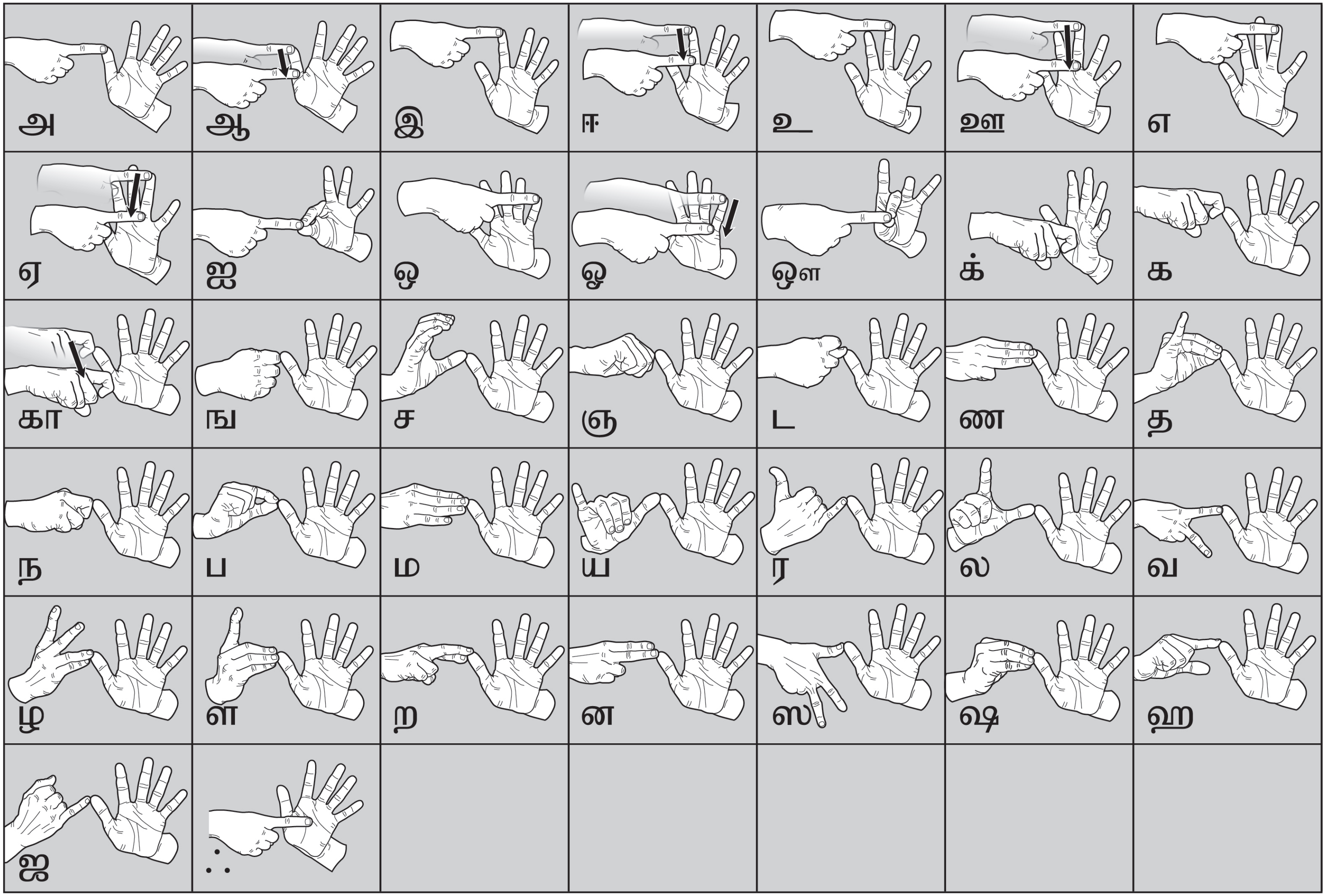



மோட்டரை வலப்பக்கமாகச் சுழற்றும் போது வாகனம் முன் நோக்கிச் செல்லும். Buzzer மணி தொழிற்பட வில்லை

மோட்டர் இடப்பக்கமாக சுழலு கின்றபோது வாகனம் பின்நோக்கிச் செல்லும். Buzzer மணி தொழிற்படு கின்றது.

**அபாயத்தை அறிவிக்கும் தொகுதியுடனான எளிய விளையாட்டு வாகனம்**


அ
ஆ
இ
ஈ
உ
ஊ
எ
ஏ
ஐ
ஒ
ஓ
ஔ
க்
க
கா
ங
ச
ஞ
ட
ண
த
ந
ப
ம
ய
ர
ல
வ
ழ
ள
ற
ன
ஸ
ஷ
ஹ
ஜ
ஃ

பிரயோகத் தொழினுட்பவியல - மின் இலத்திரனியல் - தொழினுட்பவியல் -
பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல் (த) - தரம் 6

ව්‍යවහාරික තාක්ෂණවේදය - විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණවේදය -
බැටරියෙන් ක්‍රියා කරන සැහැල්ලු රථයක් නිර්මාණය (දෙ) - 6 ශ්‍රේණිය

**SC06FL1T - 2026/342/17,500**