



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

ගුරු මාර්ගෝපදේශය

13 ශ්‍රේණිය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මහරගම

ශ්‍රී ලංකාව

www.nie.lk

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

13 ශ්‍රේණිය

ගුරු මාර්ගෝපදේශය

ප්‍රථම මුද්‍රණය 2017

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ISBN :

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය,
මහරගම
ශ්‍රී ලංකාව

වෙබ් අඩවිය: www.nie.lk
ඊ-මේල්: info@nie.lk

මුද්‍රණය:

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවිඩය

ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව විසින් නිර්දේශිත ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම සහ පොදු නිපුණතා සංවර්ධනය කිරීමේ මූලික අරමුණ සහිත ව එවකට පැවති අන්තර්ගතය පදනම් වූ විෂයමාලාව නවීකරණයට භාජනය කොට වර්ෂ අටකින් යුතු වකුසකින් සමන්විත නව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවෙහි පළමු අදියර, වර්ෂ 2007 දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාථමික හා ද්විතියික අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දෙන ලදී. පර්යේෂණ වලින් අනාවරණය වූ කරුණු ද, අධ්‍යාපනය පිළිබඳ ව විවිධ පාර්ශවයන් ඉදිරිපත් කළ යෝජනා ද පදනම් කොට ගෙන සිදු කරන ලද විෂයමාලා තාර්කිකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂයමාලා වකුසේ දෙවැනි අදියර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දීම 2015 වසරේ සිට ආරම්භ කර ඇත.

මෙම තාර්කිකරණ ක්‍රියාවලියේ දී සියලු ම විෂයයන්ගේ නිපුණතා පදනම් මට්ටමේ සිට උසස් මට්ටම දක්වා ක්‍රමානුකූල ව ගොඩ නැගීම සඳහා පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන සිරස් සංකලනය භාවිත කර ඇති අතර විවිධ විෂයයන්හි දී එක ම විෂය කරුණු නැවත නැවත ඉදිරිපත්වීම හැකිකාක් අවම කිරීම, විෂය අන්තර්ගතය සීමා කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ශිෂ්‍ය මිතුරු විෂයමාලාවක් සැකසීම සඳහා තිරස් සංකලනය ද භාවිත කර ඇත.

ගුරු භවතුන්ට පාඩම් සැලසුම් කිරීම, ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙහි සාර්ථකව නිරත වීම, පන්ති කාමර මිනුම් හා ඇගයීම් ප්‍රයෝජනවත් පරිදි යොදා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන මාර්ගෝපදේශ ලබාදීමේ අරමුණින් නව ගුරු මාර්ගෝපදේශ හඳුන්වා දී ඇත. පන්ති කාමරය තුළ දී වඩාත් ඵලදායී ගුරුවරයෙකු ලෙස කටයුතු කිරීමට මෙම මාර්ගෝපදේශ උපකාරී වනු ඇත. සිසුන්ගේ නිපුණතා වර්ධනය කිරීම සඳහා ගුණාත්මක යෙදවුම් හා ක්‍රියාකාරකම් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන්ට අවශ්‍ය නිදහස මෙමගින් ලබා දී තිබේ. එමෙන් ම නිර්දේශිත පාඨ ග්‍රන්ථවල ඇතුළත් වන විෂය කරුණු පිළිබඳ ව වැඩි බර තැබීමක් මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශවල අන්තර්ගත නොවේ. එම නිසා මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය වඩාත් ඵලදායී වීමට නම් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සකසා ඇති අදාළ පාඨ ග්‍රන්ථ සමඟ සමගාමී ව භාවිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

තාර්කිකරණය කරන ලද විෂය නිර්දේශ, නව ගුරු මාර්ගෝපදේශ හා නව පාඨ ග්‍රන්ථවල මූලික අරමුණු වන්නේ ගුරු කේන්ද්‍රය අධ්‍යාපන රටාවෙන් මිදී සිසු කේන්ද්‍රීය අධ්‍යාපන රටාවක් හා වඩාත් ක්‍රියාකාරකම් මත පදනම් වූ අධ්‍යාපන රටාවකට එළඹීම මඟින් වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය වන්නා වූ නිපුණතා හා කුසලතාවන්ගෙන් යුක්ත මානව සම්පතක් බවට ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව සංවර්ධනය කිරීමයි.

නව විෂය නිර්දේශ සහ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සම්පාදනය කිරීමේ දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලයේ ද, ආයතන සභාවේ ද, රචනයේදී දායකත්වය ලබා දුන් සියලු ම සම්පත්දායකයින් හා වෙනත් පාර්ශවයන්ගේ ද ඉමහත් කැපවීම ඇගයීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කර ගනු කැමැත්තෙමි.

ආචාර්ය ඩී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

2013 ජූලි මාසයේ සිට පාසල් 250 ක ක්‍රියාත්මක වන තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ විෂයයක් වූ ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය විෂය, සිසු දරු දැරියන් තුළ තාක්ෂණවේදය පිළිබඳ දැනුම, කුසලතා මෙන්ම තාක්ෂණික ලෝකයේ පවතින අවශ්‍යතා සහ අසීමිත වූ ඉඩකඩ හඳුනා ගැනීමට ද මහඟු අවස්ථාවක් වනු ඇත.

මෙම අවශ්‍යතා පාසල තුළ දී සාර්ථක ලෙස ඉටු කර ගැනීමේ දී ගුරුවරයාගේ දායකත්වය ප්‍රමුඛ කාර්යභාරයකි. එම ගුරු භූමිකාව සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා අත්වැලක් වශයෙන් භාවිත කළ හැකි වන ලෙස මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය සම්පාදනය කර ඇති බව සඳහන් කරන්නේ සතුටිනි.

පාඩම සැලසුම් කිරීමේදීත්, ඉදිරිපත් කිරීමේදීත් මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශයේ සඳහන් උපදෙස් ඒ අයුරින් ම ක්‍රියාත්මක කළ හැකි නමුත් ගුරුවරයාගේ නිර්මාණශීලිත්වය, සිසු විභව්‍යතාව, පාසලේ සහ ප්‍රදේශයේ අවශ්‍යතා අනුව විවිධත්වයෙන් සහ නව්‍යතාවයකින් යුතුව පාඩම සැලසුම් කිරීමටත්, ඉදිරිපත් කිරීමටත් ගුරුවරයාට හැකියාව ඇත.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය සම්පාදනයේ දී සහාය දැක්වූ සියලු දෙනාට මාගේ ස්තූතිය පළ කරමි.

එම්.එල්.එස්.පී. ජයවර්ධන
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

අනුශාසකත්වය : ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශකත්වය : එම්.එල්.එස්.පී. ජයවර්ධන මයා,
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය නායකත්වය හා සම්බන්ධීකරණය: එන්.ටී.කේ ලොකුලියන මයා,
අධ්‍යක්ෂ,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
 පී.කේ. ගමගේ මිය,
කලීකාවාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය කමිටුව :

එන්.ටී.කේ. ලොකුලියන මයා

අධ්‍යක්ෂ,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ඒ.ඩී. නන්දසේන මයා

අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (තාක්ෂණ), අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

ආචාර්ය එල්.එන්. විදානගමආරච්චිගේ
 ආචාර්ය ටී. එන්. වික්‍රමආරච්චි
 ආචාර්ය ඒ.එම්.ආර්.පී. අතපත්තු
 ආචාර්ය ඒ.එම්. මුසානික්
 ආචාර්ය පී.බී. සකුරා
 ආචාර්ය ඩී.වී.පී. ප්‍රසාද

ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලය.
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, රුහුණ විශ්ව විද්‍යාලය.
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, නැගෙනහිර විශ්වවිද්‍යාලය
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, කෘෂි ආර්ථික හා ව්‍යාපාර කළමනාකරණ
 පීඨය, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය

ආචාර්ය එච්.සී.පී. කරුණාසේන
 ආචාර්ය කේ.එන්. අබේසිංහ

ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, ශ්‍රී ලංකා තොරතුරු
 තාක්ෂණ ආයතනය.

ආචාර්ය එම්.එස්. මලික පෙරේරා

ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, ශ්‍රී ලංකා තොරතුරු
 තාක්ෂණ ආයතනය.

ආචාර්ය ශි‍්‍රෝමි කරුණාරත්න

ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු පීඨය, ශ්‍රී ලංකා තොරතුරු
 තාක්ෂණ ආයතනය.

ආචාර්ය එම්.ඩී.ඊ.කේ. ගුණතිලක
 පී.ඒ.ආර්.එන්.අයි. පුස්සැල්ල
 එස්.එල්. ලොකුලියන

ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, භූ විඥාපන පීඨය, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය.
 ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාවාර්ය, භූ විඥාපන පීඨය, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය.
 කලීකාවාර්ය, පරිගණක විද්‍යා පීඨය, ශ්‍රී ලංකා තොරතුරු තාක්ෂණ
 ආයතනය.

ජේ.ආරියසිංහ

ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක (තාක්ෂණ) - විශ්‍රාමික, කාර්මික විද්‍යාලය, මරදාන
 විශ්‍රාමික නී. විදුහල්පති, කාර්මික විද්‍යාලය, රත්මලාන
 ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක, තාක්ෂණ විද්‍යාලය, මරදාන
 කලීකාවාර්ය, ඉංජිනේරු තාක්ෂණ ආයතනය, කටුනායක.
 මහපොළ පුහුණු කළමනාකරු (ගිනි හා ආරක්ෂණ), ශ්‍රී ලංකා වරාය
 අධිකාරිය

ආර්.එම් නන්දන කුමාර මයා
 ඒ.ඒ. නවරත්න මයා
 කේ.ඒ.එස්.එස්. ජයසිංහ මයා
 ජේ.ඒ.යූ.එස්.කේ. ජයවීර මයා

ඩබ්.ටී.ජේ. යෝගානන්ද මයා
 ගාමිණී ගුණසේකර මයා

උපදේශක, කාර්මික ඉංජිනේරු අභ්‍යාස ආයතනය.
 පරිශ්‍ර කළමනාකරු - විශ්‍රාමික, එක්සත් ජාතීන්ගේ සංවිධානය,
 කොළඹ 07

එච්. වොක්ස්ලි පෙරේරා මයා
 බී.ඩී. ආරියවංශ මයා

ගුරු උපදේශක (තාක්ෂණ) - (විශ්‍රාමික) හලාවත අධ්‍යාපන කලාපය
 උපගුරු, (තාක්ෂණවේදය), මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම

ජේ.ආර්. ලංකාපුර	උපගුරු, (නාක්ෂණවේදය), හිරි/ වික්‍රමශීලා ම.වී, හිරිඋල්ල
සී.කේ. රත්නායක මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, මහරගම
ආර්.එම්.එන්.එස්. සෙනවිරත්න මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), වලිසිංහ හරිස්චන්ද්‍ර විද්‍යාලය, අනුරාධපුර.
ඩී.ඩබ්ලිව්. රතුගම මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), ගෝතමී බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ 10.
බී.ඒ.ඩී.එන්.ඩී. ජයතිලක මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), වැතර මහා විද්‍යාලය, වැතර.
එන්.ඩී.එන්. දිනේෂ් මයා	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), ශ්‍රී නාග ජාතික පාසල, නාඋල, මාතලේ.
ඊ.ආර්.අයි.සී.කේ. ඇටම්පාවල මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), ස්වර්ණ ජයන්ති ජාතික පාසල, කෑගල්ල.
වී.එස්. එදිරිසිංහ මයා	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), ශ්‍රී ථේවන මහා විද්‍යාලය, මඩාටුගම.
එස්.එස්.ආර්. ජයසිංහ මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), සියනෑ ජාතික පාසල, දොම්පේ.
ඒ.එම්.ඒ.එම්.බී. අලගියවත්ත මිය	උපගුරු, (ඉංජිනේරු නාක්ෂණවේදය), රත්නාවලී බාලිකා විද්‍යාලය, ගම්පහ
ඩී.කේ.එන්.ඩී. අමරසිංහ මයා	උපගුරු, (නාක්ෂණවේදය), ඩබ්ලි සේනානායක මධ්‍ය විද්‍යාලය, තෝලංගමුව.
සිංහල භාෂා සංස්කරණය :	එච්. වොක්ස්ලි පෙරේරා මයා, ගුරු උපදේශක (නාක්ෂණ) - (විශ්‍රාමික) හලාවත අධ්‍යාපන කලාපය.
පරිගණක පිටු සැකසුම :	ඒ.කේ.එම් මුස්නි මයා (උපගුරු), මාර/මහින්ද රාජපක්ෂ විද්‍යාලය, සරසවි උයන, මාතර

ගුරු මාර්ගෝපදේශය පරිශීලනය කිරීම සඳහා උපදෙස්

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය 13 වන ශ්‍රේණිය සඳහා සම්පාදනය කරන ලද මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය මගින්, පන්තිකාමරය වෙත යාමට පෙර පාඩමට සූදානම් වීමටත්, පන්ති කාමරය තුළ පාඩම ගොඩනගා ගැනීමටත් යෝජිත උපදෙස් ගුරුවරයා වෙත සපයා දීමට උත්සාහ දරා ඇත.

ඒ අනුව පාඩම ආරම්භ කිරීමට පෙර සපයාගත යුතු ඉගෙනුම් ආධාරක, උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය පිළිබඳව පූර්ව අවබෝධයක් ලබාගෙන අවශ්‍ය දෑ සූදානම් කර ගනිමින් පාඩම පන්ති කාමරය තුළ ගොඩනංවා ගැනීමටත් උපකාරී වනු ඇතැයි බලාපොරොත්තු වෙමු.

කෙසේ වෙතත් මෙහි සඳහන් උපදෙස් ගුරුවරයාට මඟ පෙන්වීමක් පමණක් වන අතර මෙහි සඳහන් පරිදි ම කටයුතු කිරීම අදහස් නොකෙරේ. නිර්මාණශීලීත්වයෙන් යුතු ගුරුවරයාට විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් නිපුණතා සිසුන් තුළ වර්ධනය වන පරිදි නවෝත්පාදනයෙන් යුතු ව පාඩම ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. ගුරුවරයාගේ නිර්මාණශීලීත්වය, අත්දැකීම්, සිසුන්ගේ විභව්‍යතා මට්ටම්, පාසලේ පවතින පහසුකම් අනුව පාඩම ගොඩනැංවීම වඩාත් සුදුසු වන අතර ඒ සඳහා ගුරුවරයාට පූර්ණ නිදහස ඇති බව ද දන්වා සිටිමු.

පටුන

පිටු අංකය

• අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවිඩය	iii
• නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවිඩය	iv
• විෂයමාලා කමිටුව	v
• ගුරු මාර්ගෝපදේශය පරිශීලනය සඳහා උපදෙස්	vi
• විෂය නිර්දේශය	x-xxxvi
• නිපුණතාව 1	01-04
• නිපුණතාව 2	05-24
• නිපුණතාව 3	25-45
• නිපුණතාව 4	46-59
• නිපුණතාව 5	60-80
• නිපුණතාව 6	81-90
• නිපුණතාව 7	91-94
• ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	

හැඳින්වීම

ලෝකය කාර්මීකරණය වීමත් සමග මිනිසාගේ භෞතික සම්පත්වල අවශ්‍යතා ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් වැඩි වෙමින් පවතී. මෙම අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කිරීමට ඉල්ලුම් කරන නිෂ්පාදන භාණ්ඩ හා උපකරණ සඳහා නිෂ්පාදන ක්ෂේත්‍රයේ පුළුල් ව්‍යාප්තියක් පැවතිය යුතු වේ. නිෂ්පාදන කටයුතු සඳහා සැලසුම් කිරීම, නිෂ්පාදන ක්‍රමවේද සකස් කිරීම, නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් මෙන් ම පුහුණු ශ්‍රමිකයන්ගේ දායකත්වය ද මේ සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වේ.

යමක් තැනීමේ හෝ නිෂ්පාදනය කිරීමේ කාර්යයේදී සිවිල් තාක්ෂණවේදය, යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය, විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණවේදය යන විෂය ක්ෂේත්‍ර එකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක දායකත්වය ලබා ගැනීමට සිදු වන බව එළිදක්වා ඇති නිෂ්පාදන පරික්ෂා කිරීම්වලින් තහවුරු කර ගත හැකි වේ.

වැඩ ලෝකයට පුහුණු දැනුවත් වූ ශ්‍රමිකයන්ගේ අවශ්‍යතාවක් පවතින බව නොරහසකි. වැඩ ලෝකයට යාමේ දී එක් විෂය ක්ෂේත්‍රයක මූලික ඉංජිනේරුමය දැනුම ලබා තිබීමට වඩා ක්ෂේත්‍ර කීපයකට අදාළ ඉංජිනේරුමය දැනුම ලබා තිබීම ඵලදායක වන නිසා ශ්‍රී ලංකාවේ පාසල් පද්ධතිය තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අ.පො.ස උසස් පෙළ පන්තිවලට ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය යන නව විෂයය හඳුන්වා දී ඇත.

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය යන විෂයය සිවිල් තාක්ෂණවේදය, යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණවේදය යන විෂය ක්ෂේත්‍ර තුනෙහි සංකලනයෙන් රටට ඔබින සේ සැලසුම් කර එළි දක්වා ඇත. මේ නිසා වැඩ ලෝකයට ශ්‍රමිකයා අවතීර්ණ වීමේ දී සුදුසු ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමටත්, නිවැරදි ශිල්පීය ක්‍රම හුරු වීමටත්, විද්‍යාත්මක ලෙස ප්‍රායෝගික ව දැනුම ලබා ගැනීමටත් අවශ්‍ය අවස්ථා සම්පාදනය කර ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ විශ්වවිද්‍යාලවලට ඇතුළත් වන සිසුන් සඳහා මෙම විෂය ධාරාව තුළින් ඉහළ අධ්‍යාපනය ලබා ගැනීමට හැකි වන සේ පාඨමාලා පවත්වා ගෙන යාමට විශ්වවිද්‍යාල පිළිගෙන තිබීම සිසු දරුවන්ගේ භාග්‍යයකි. ඒ මගින් උසස් පෙළ ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව හදාරන දරුවන්ට විශ්වවිද්‍යාල අධ්‍යාපනය තුළින් ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදී උපාධිය ලබා ගැනීමට ද පහසුකම් සලසා ඇත. විශ්වවිද්‍යාල ප්‍රවේශයට අවස්ථා නොලැබෙන දරුවන් සඳහා ද, විශ්වවිද්‍යාල විද්‍යාතන, තාක්ෂණ විද්‍යාල, කාර්මික විද්‍යාල සහ පෞද්ගලික ආයතනවල වැඩිදුර අධ්‍යයන කටයුතු සඳහා අවස්ථා දැනටමත් සම්පාදනය වී ඇත.

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය විෂයයට අයත් සිවිල් තාක්ෂණවේදය, යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය, විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණවේදය යන විෂය ක්ෂේත්‍ර තුනෙන් පාසල් මට්ටමේ දී ශිෂ්‍යයාට ලබා දිය යුතු නිපුණතා ද ඒ තුළින් දැන ගත යුතු, සම්පූර්ණ කර ගත යුතු විෂය සන්ධාරය ද සකස් කර ඇති විෂය නිර්දේශය මඟින් ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙම විෂය කරුණු සෛද්ධාන්තික ව හා ප්‍රායෝගික ව ලබා දීමේ දී ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ අඩංගු ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය ඒ ඒ නිපුණතාව ලබා දීමට අනුගමනය කළ යුතු එක ම ක්‍රමවේදය නොවන අතර මීට වඩා සාර්ථක ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේද සකස් කර ක්‍රියාත්මක කිරීමට ගුරුභවතාට අවස්ථා සම්පාදනය කර ගත හැකි ය. ඒ නිසා පාසල් පද්ධතියේ දී ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය විෂය වඩාත් ඵලදායී ලෙස ශිෂ්‍යයන් අතරට ගෙන ගොස් අවශ්‍ය නිපුණතා ලබා දෙනු ඇතැයි අපේක්ෂා කරමු. 2017 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක කිරීමට නියමිත සංස්කරණය කරන ලද විෂය නිර්දේශයට අනුකූල ව මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය සකස් කර ඇති බව තව දුරටත් සඳහන් කරමි.

2.0 ජාතික පොදු අරමුණු:

පුද්ගලයාට හා සමාජයට අදාළ වන ප්‍රධාන ජාතික අරමුණු කරා ළඟාවීම සඳහා පුද්ගලයින්ට සහ කණ්ඩායම්වලට ජාතික අධ්‍යාපන පද්ධතිය සහාය විය යුතු ය.

වසර ගණනාවක් මුළුල්ලේ ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන අධ්‍යාපන වාර්තා සහ ලේඛන මගින් පුද්ගල හා ජාතික අවශ්‍යතාවන් සපුරාලීම සඳහා අරමුණු නියම කරනු ලැබී ය. සමකාලීන අධ්‍යාපන ව්‍යුහයන් හා ක්‍රියාවලීන් තුළ දැකිය හැකි දුර්වලතා නිසා ධරණීය මානව සංවර්ධන සංකල්ප රාමුව ඇතුළත අධ්‍යාපනය තුළින් ළඟා කර ගත යුතු පහත දැක්වෙන අරමුණු සපුරා ගැනීම අධ්‍යාපන පද්ධතිය සඳහා වූ තම ඉදිරි දැක්ම ලෙසට ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව ප්‍රත්‍යක්ෂ කොට ගෙන ඇත.

- I. මානව අභිමානයට ගරු කිරීමේ සංකල්පයක් මත පිහිටා ශ්‍රී ලාංකික බහුවිධ සමාජයේ සංස්කෘතික විවිධත්වය අවබෝධ කර ගනිමින් ජාතික ඒකාබද්ධතාව, ජාතික සෘජු ගුණය, ජාතික සමගිය, එකමුතුකම සහ සාමය ප්‍රවර්ධනය කිරීම තුළින් ජාතිය ගොඩ නැඟීම සහ ශ්‍රී ලාංකීය අනන්‍යතාව තහවුරු කිරීම
- II. වෙනස් වන ලෝකයක අභියෝගයන්ට ප්‍රතිචාර දක්වන අතර ජාතික උරුමයේ මාහැඟි දායාදයන් හඳුනා ගැනීම සහ සංරක්ෂණය කිරීම
- III. මානව අයිතිවාසිකම් ගරු කිරීම, යුතුකම් හා වගකීම් පිළිබඳ දැනුවත් වීම, හෘදයාංගම බැඳීමකින් යුතුව එකිනෙකා කෙරෙහි සැලකිලිමත් වීම යනගුණාංග ප්‍රවර්ධනය කිරීමට ඉවහල් වන සමාජ සාධාරණත්ව සම්මතයන් සහ ප්‍රජාතාන්ත්‍රික ජීවන රටාවක් ගැබ් වූ පරිසරයක් නිර්මාණ කිරීම සහ පවත්වා ගෙන යාමට සහාය වීම
- IV. පුද්ගලයින්ගේ මානසික හා ශාරීරික සුව සම්පත් සහ මානව අගයන්ට ගරු කිරීම මත පදනම් වූ තිරසාර ජීවන ක්‍රමයක් ප්‍රවර්ධනය කිරීම
- V. සුසමාහිත වූ සමබර පෞරුෂයක් සඳහා නිර්මාපණ හැකියාව, ආරම්භක ශක්තිය, විචාරශීලී චින්තනය, වගකීම හා වගවීම ඇතුළු වෙනත් ධනාත්මක අංග ලක්ෂණ සංවර්ධනය කිරීම
- VI. පුද්ගලයාගේ සහ ජාතියේ ජීව ගුණය වැඩි දියුණු කෙරෙන සහ ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා දායක වන ඵලදායී කාර්යයන් සඳහා අධ්‍යාපනය තුළින් මානව සම්පත් සංවර්ධනය කිරීම
- VII. ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් වන ලෝකයක් තුළ සිදු වන වෙනස්කම් අනුව හැඩගැස්වීමට හා ඒවා පාලනය කර ගැනීමට පුද්ගලයින් සුදානම් කිරීම සහ සංකීර්ණ හා අනපේක්ෂිත අවස්ථාවන්ට සාර්ථක ව මුහුණ දීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීම
- VIII. ජාත්‍යන්තර ප්‍රජාව අතර ගෞරවනීය ස්ථානයක් හිමි කර ගැනීමට දායක වන යුක්තිය සමානත්වය සහ අන්‍යෝන්‍ය ගරුත්වය මත පදනම් වූ ආකල්ප හා කුසලතා පෝෂණය කිරීම

3.0 මූලික නිපුණතා

අධ්‍යාපනය තුළින් වර්ධනය කෙරෙන පහත දැක්වෙන මූලික නිපුණතා ඉහත සඳහන් ජාතික අරමුණු ඉටුකර ගැනීමට දායක වනු ඇත.

(I) සන්නිවේදන නිපුණතා

සාක්ෂරතාව, සංඛ්‍යා පිළිබඳ දැනුම, රූපක භාවිතය මත තොරතුරු තාක්ෂණ ප්‍රවීණතාව යන අනුකාණ්ඩ 4ක් මත සන්නිවේදන නිපුණතා පදනම් කර ගනී.

- සාක්ෂරතාව : සාවධාන ව ඇහුම්කන් දීම පැහැදිලි ව කථා කිරීම, තේරුම් ගැනීම සඳහා කියවීම, නිවැරදි ව සහ නිරවුල් ව ලිවීම, ඵලදායී අයුරින් අදහස් හුවමාරු කර ගැනීම
- සංඛ්‍යා පිළිබඳ දැනුම : භාණ්ඩ, අවකාශය හා කාලය ගණන් කිරීම, ගණනය සහ මිනුම් සඳහා ක්‍රමානුකූල ඉලක්කම් භාවිතය
- රූපක භාවිතය : රේඛා සහ ආකෘති භාවිතයෙන් අදහස් පිළිබිඹු කිරීම සහ රේඛා, ආකෘති සහ වර්ණ ගලපමින් විස්තර, උපදෙස් හා අදහස් ප්‍රකාශනය හා වාර්තා කිරීම
- තොරතුරු තාක්ෂණ ප්‍රවීණතාව : පරිගණක දැනුම සහ ඉගෙනීමේ දී ද සේවා පරිශ්‍රයක් තුළ දී ද පෞද්ගලික ජීවිතයේ දී ද තොරතුරු සහ සන්නිවේදන තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගැනීම

(II) පෞරුෂත්ව වර්ධනයට අදාළ නිපුණතා

- නිරිමාණශීලී බව, අපසාරී චින්තනය, ආරම්භක ශක්තීන්, තීරණ ගැනීම, ගැටලු නිරාකරණය කිරීම, විචාරශීලී හා විග්‍රහාත්මක චින්තනය, කණ්ඩායම් හැඟීමෙන් කටයුතු කිරීම, පුද්ගලාන්තර සබඳතා, නව සොයාගැනීම් සහ ගවේෂණය වැනි වර්ගීය කුසලතා
- සෘජු ගුණය, ඉවසා දරා සිටීමේ ශක්තිය සහ මානව අභිමානයට ගරු කිරීම, වැනි අගයයන්
- චිත්තවේගී බුද්ධිය

(III) පරිසරයට අදාළ නිපුණතා

මෙම නිපුණතා සාමාජික ජෛව සහ භෞතික පරිසරයට අදාළ වේ.

- සමාජ පරිසරය : ජාතික උරුමයන් පිළිබඳ අවබෝධය, බහුවාර්ගික සමාජයක සමාජිකයන් වීම හා සම්බන්ධ සංවේදීතාව හා කුසලතා, සාධාරණ යුක්තිය පිළිබඳ හැඟීම, සමාජ සම්බන්ධතා, පෞද්ගලික වර්යාව, සාමාන්‍ය හා නෛතික සම්ප්‍රදායයන්, අයිතිවාසිකම්, වගකීම්, යුතුකම් සහ බැඳීම්
- ජෛව පරිසරය : සජීවී ලෝකයක, ජනතාව සහ ජෛව පද්ධතිය, ගස් වැල්, වනාන්තර, මුහුදු, ජලය, වාතය සහ ජීවය - ශාක, සත්ත්ව හා මිනිස් ජීවිතයට සම්බන්ධ වූ අවබෝධය, සංවේදී බව හා කුසලතා
- භෞතික පරිසරය : අවකාශය, ශක්තිය, ඉන්ධන, ද්‍රව්‍ය, භාණ්ඩ සහ මිනිස් ජීවිතයට ඒවායේ ඇති සම්බන්ධතාව, ආහාර, ඇඳුම්, නිවාස, අවබෝධය, සංවේදීතාව හා කුසලතාව

ඉගෙනීම, වැඩ කිරීම සහ ජීවත් වීම සඳහා මෙවලම් සහ තාක්ෂණය ප්‍රයෝජනයට ගැනීමේ කුසලතා මෙහි අඩංගු වේ.

(IV) වැඩ ලෝකයට සුදානම් වීමේ නිපුණතා

ආර්ථික සංවර්ධනයට දායක වීම
තම වෘත්තීය ළදියා සහ අභියෝග්‍යතා හඳුනා ගැනීම
හැකියාවන්ට සරිලන අයුරින් රැකියාවක් තෝරා ගැනීම සහ
වාසිදායක හා තිරසර ජීවනෝපායක නිරත වීම
යන හැකියාවන් උපරිම කිරීමට හා ධාරිතාව වැඩි කිරීමට අදාළ සේවා නියුක්තිය හා සම්බන්ධ
කුසලතා

(V) ආගම සහ සඳාචාර ධර්මයන්ට අදාළ නිපුණතා

පුද්ගලයන්ට තම දෛනික ජීවිතයේ දී ආචාර ධර්ම, සඳාචාරාත්මක හා ආගමානුකූල හැසිරීම්
රටාවන්ට අනුගත වෙමින් වඩාත් උචිත දේ තෝරා එයට සරිලන සේ කටයුතු කිරීම සඳහා
අගයයන් උකහා ගැනීම හා ස්වීයකරණය

(VI) ක්‍රීඩාව සහ විවේකය ප්‍රයෝජනයට ගැනීමේ නිපුණතා

සෞන්දර්යය, සාහිත්‍යය, සෙල්ලම් කිරීම, ක්‍රීඩා හා මලල ක්‍රීඩා, විනෝදාංශ හා වෙනත් නිර්මාණාත්මක
ජීවන රටාවන් තුළින් ප්‍රකාශ වන විනෝදය, සතුට, ආවේග සහ එවන් මානුෂික අත්දැකීම්

(VII) "ඉගෙනීමට ඉගෙනුම" පිළිබඳ නිපුණතා

ශිෂ්‍යයන් වෙතස් වන සංකීර්ණ හා එකිනෙකා මත යැපෙන ලෝකයක පරිවර්තන ක්‍රියාවලියක්
හරහා වෙනස්වීම් හසුරුවා ගැනීමේ දී හා ඊට සංවේදී ව හා සාර්ථක ව ප්‍රතිචාර දැක්වීමත් ස්වාධීන
ව ඉගෙන ගැනීමත් සඳහා පුද්ගලයන්ට ශක්තිය ලබා දීම.

ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය අධ්‍යාපනය පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්ති රාමුවක් සඳහා යෝජනා ජාතික අධ්‍යාපන
කොමිෂන් සභාව (2003 දෙසැම්බර්)

4.0 විෂය අරමුණු

- (1) තාක්ෂණික ක්ෂේත්‍රයේ මතු වන ගැටලු විසඳීම සඳහා විද්‍යාත්මක සංකල්ප යොදා ගැනීම.
- (2) තොරතුරු තාක්ෂණය පිළිබඳ ව ගැඹුරු දැනුමක් ලබා ගැනීමට උනන්දුවක් ඇති කර ගැනීම.
- (3) එදිනෙදා ජීවිතය සඳහා වැදගත් මූලික ගණිත සංකල්ප ප්‍රගුණ කිරීම.
- (4) විද්‍යාත්මක සංකල්ප පිළිබඳ මූලික දැනුම තාක්ෂණික, සමාජීය හා ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා භාවිත කිරීම.
- (5) ජාතික හා ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු අධ්‍යයනය කරමින් තිරසාර ලෙස සම්පත් භාවිත කළ හැකි ආකාරය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගැනීම

විෂය නිර්දේශය - 13 ශ්‍රේණිය

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
01. ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර තාක්ෂණික පරිසරයක දී භාවිත කරයි.	1.1 ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතරවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● ඉංජිනේරු ප්‍රමිතියක් හැඳින්වීම ● ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර අතර වෙනස ● ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර මගින් භාණ්ඩයේ හෝ සේවාවේ ඇති බව සහතික කෙරෙන ගුණ <ul style="list-style-type: none"> ● ආරක්ෂා සහිත බව ● විශ්වාසනීයත්වය ● උසස් තත්ත්වය ● නිෂ්පාදනයේ දී නාස්තිය සහ දෝෂ අවම කිරීම ● ඉහළ ඵලදායීතාව 	<ul style="list-style-type: none"> ● ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර සකස් කිරීමේ නිර්ණායක විස්තර කරයි. 	04
×	1.2 පොදු භාවිතයේ පවතින ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර පද්ධති නම් කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර සම්පාදනය ● පොදුවේ භාවිත වන ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර <ul style="list-style-type: none"> ● ISO ● SLS / BS ● CIDA building specifications ● Building regulations ● SMM (Standard Methods of Measurement) ● IEE / IEEE ● SAE (Society of Automobile Engineers) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ඉංජිනේරු කාර්යයන්ට අදාළ ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ලබා ගැනීම සඳහා පරිශීලනය කළ යුතු ලියකියවිලි තෝරා ගනියි. 	06

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
<p>02. විදුලි ජවය උත්පාදනය, සම්ප්‍රේෂණය, බෙදා හැරීම සහ භාවිතය පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.</p>	<p>2.1 විදුලි බලාගාරයක ක්‍රියාකාරිත්වය විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ශක්ති ප්‍රභව (energy sources) <ul style="list-style-type: none"> ● පුනර්ජනනීය (renewable) ශක්ති ප්‍රභව <ul style="list-style-type: none"> - ජලයේ විභව/වාලක (potential/kinetic) ශක්තිය - සුළං (wind) ශක්තිය - සූර්ය (solar) ශක්තිය - උදම් රැළි (tidal wave) ශක්තිය - ජෛව ස්කන්ධ (bio mass) ● පුනර්ජනනීය නොවන (non-renewable) ශක්ති ප්‍රභව <ul style="list-style-type: none"> - පොසිල ඉන්ධන (fossil fuel) ශක්තිය - න්‍යෂ්ටික (nuclear) ශක්තිය - ස්වභාවික වායු (natural gases) ● ශක්ති භාවිතය <ul style="list-style-type: none"> - වාලක ශක්තිය - ජීවන ශක්තිය ● තලබමර (turbine) වර්ග <ul style="list-style-type: none"> - කප්ලාන් (Kaplan) - ෆ්‍රැන්සිස් (Francis) - පෙල්ටන් (Pelton) ● ජල විදුලි බලාගාරයක අංග <ul style="list-style-type: none"> - ජීවන උමඟ (pressure tunnel) - සර්ජන කුටීර (surge chamber) - පෙන්ස්ටොක් (penstock) - තලබමර (turbine) - විදුලි ජනක (generator) ● ජල විදුලි බලාගාර වර්ගීකරණය <ul style="list-style-type: none"> ● ජව ප්‍රමාණය අනුව ● ජල හිස අනුව 	<ul style="list-style-type: none"> ● පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන් අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි. ● පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්ති ප්‍රභව නම් කරයි. ● එක් එක් ප්‍රභවය භාවිතයෙන් විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීමේ දී ශක්ති පරිවර්තනය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරයි. ● ජල හිස (water head) අනුව යොදා ගන්නා තල බමර වර්ගවල විවිධත්ව පැහැදිලි කරයි. ● ජල විදුලි බලාගාරයක මූලික සැකැස්මක කැටි සටහනක් අඳියි. ● විවිධ සාධක මත ජල විදුලි බලාගාර වර්ගීකරණය කරයි. ● සූර්ය ශක්තිය විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරයි. ● ජනනයවන ආකාරයත් එසේ ජනනය කරගතහැකි කාලයත් අනුව ශක්තිය ගබඩා කර තබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි. ● සම්ප්‍රේෂණය හා බෙදා හැරීම සඳහාත් විවිධ උවාරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහාත් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි. ● පරිසර හිතකාමී, ලාබ දායී හා අනවරත සැපයුමක් ලබා දීම සඳහා වඩාත් සුදුසු ප්‍රභව තාර්කිකව යෝජනා කරයි. 	<p>08</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>2.2 ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි බලය සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීමේ යාන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● සම්ප්‍රේෂණය (transmission) සහ බෙදාහැරීම (distribution) <ul style="list-style-type: none"> ● සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාව ● බෙදාහැරීමේ වෝල්ටීයතාව ● ජාතික විදුලිබල පද්ධතිය (national grid) <ul style="list-style-type: none"> ● ජාල උපපොළ (grid substation) ● ප්‍රාදේශීය උපපොළ (regional substation) ● සම්ප්‍රේෂණයේ දී සහ බෙදාහැරීමේ දී භාවිත කරන ප්‍රධාන උපාංග සහ උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> ● ස්විච් පන්ත (switch gear) ● පරිණාමක (transformers) 	<ul style="list-style-type: none"> ● සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වන සම්මත වෝල්ටීයතා සඳහන් කරයි. ● සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම සඳහා විවිධ වෝල්ටීයතා භාවිතයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි ● විදුලි බලාගාරයක සිට නිවසක් / කර්මාන්තශාලාවක් දක්වා විදුලිය ලබා දෙන ආකාරය විස්තර කරයි. 	<p>04</p>
	<p>2.3 භ්‍රමක යන්ත්‍රයක මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ශක්ති පරිවර්තනය <ul style="list-style-type: none"> ● කස්කුරුප්පු නියමය (Cork screw rule) ● සුරත් නියමය (right hand rule) ● වමත් නියමය (left hand rule) ● ජනක ක්‍රියාව (generator action) ● මෝටරයක ක්‍රියාව (motor action) 	<ul style="list-style-type: none"> ● පහත සඳහන් ශක්ති පරිවර්තනයන් සිදුවන ආකාරය ඒ හා සම්බන්ධ නියම අනුසාරයෙන් පැහැදිලි කරයි. යාන්ත්‍රික ශක්තිය \longrightarrow විදුලි ශක්තිය විදුලි ශක්තිය \longrightarrow යාන්ත්‍රික ශක්තිය 	<p>04</p>
	<p>2.4 ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රවල ක්‍රියාකාරීත්වය අධ්‍යයනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනක <ul style="list-style-type: none"> ● ස්වයං සැකබූ ජනක (self excited generators) ● වෙන් වෙන් ව සැකබූ ජනක (separately excited generators) ● භ්‍රමක ආමේවර් ජනක (rotating amatuar generators) ● භ්‍රමක ක්ෂේත්‍ර ජනක (rotating field generators) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රයක ස්පර්ශක විලිවල ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි. ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල පිහිටන වෝල්ටීයතා තරංගය අඳියි. ● ස්වයං සැකබූ ජනකවල (self excited generators) සහ වෙන් වෙන් ව සැකබූ ජනකවල (separately excited generators) වෙනස පැහැදිලි කරයි. 	<p>08</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>2.5 විවිධ සරල ධාරා යන්ත්‍රවල ලාක්ෂණික අධ්‍යයනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ග <ul style="list-style-type: none"> ● එකුම් රහිත භ්‍රමක යෙදූ මෝටර් <ul style="list-style-type: none"> ● තනිකලා ප්‍රේරණ මෝටර් (single phase induction motor) ● තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටර් (three phase induction motor) ● ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් (shaded pole motor) ● එකුම් සහිත භ්‍රමක යෙදූ මෝටර් <ul style="list-style-type: none"> ● සමමුහුර්තක මෝටර් (synchronous motor) ● සාර්ව මෝටර් (universal motor) ● සරල ධාරා යන්ත්‍ර <ul style="list-style-type: none"> ● වෙන්වෙන් ව සැකසූ ජනක ● ස්වයං සැකසූ ජනක/මෝටර් (ආමේවර් එකුම්, ක්ෂේත්‍ර එකුමට සම්බන්ධ වන අන්දම අනුව) <ul style="list-style-type: none"> ● ශ්‍රේණි එකුම් (series wound) ● උපපථ එකුම් (shunt wound) ● සංයුක්ත එකුම් (compound wound) ● ආමේවරයක ජනනය වන වෝල්ටීයතාව <ul style="list-style-type: none"> ● තරංගාකාරය ● වෝල්ටීයතාව රඳා පවතින සාධක ● සරල ධාරා මෝටරයක ආමේවර ධාරාව අනුව ව්‍යාවර්තය (torque) සහ වේගය අතර වෙනස්වීම 	<ul style="list-style-type: none"> ● භ්‍රමක ආමේවර් ජනක සහ භ්‍රමක ක්ෂේත්‍ර ජනකවල වෙනස පැහැදිලි කරයි. ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කරයි. ● ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටරයක භ්‍රමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සහ ආරම්භක ව්‍යාවර්තය ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි. ● එක් එක් මෝටරයේ භාවිත සඳහන් කරයි. ● එකලා මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරයි. ● තෙකලා මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරයි. ● ශ්‍රේණි එකුම්, උපපථ එකුම්, සහ සංයුක්ත එකුම් මෝටර්වල දඟර සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය අදිසි. ● සරල ධාරා යන්ත්‍රයක න්‍යාදේශකයේ (comutator) ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි. ● සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල තරංගාකාරය අදිසි. ● සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව වැඩි කරගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි. ● එක් එක් මෝටර් වර්ගයේ ආමේවර ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි. 	<p>06</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>2.6 විවිධ පරිණාමකවල භාවිත විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● පරිණාමක හා සම්බන්ධ මූලධර්ම <ul style="list-style-type: none"> ● විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය (electro magnetic induction) <ul style="list-style-type: none"> - ස්වයං ප්‍රේරණය (self induction) - අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය (mutual induction) ● පරිණාමක ඵලදායීවල පොට සංඛ්‍යාව සහ වෝල්ටීයතාව අතර සම්බන්ධය ● පරිණාමක වර්ග <ul style="list-style-type: none"> ● ජව (power) පරිණාමක <ul style="list-style-type: none"> ● අවකර (step down) ● අධිකර (step up) ● වෙන්කරණ (isolation) ● උපකරණ පරිණාමක (Instrument transformers) <ul style="list-style-type: none"> ● ධාරා පරිණාමක (current transformers) ● විභව පරිණාමක (potential transformer) ● ස්වයං පරිණාමක (auto transformer) 	<ul style="list-style-type: none"> ● විවිධ සරල ධාරා මෝටර්වල භාවිත සඳහන් කරයි. ● පරිණාමකයක මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි. ● ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව වෝල්ට් 230 ක් වන ජව පරිණාමකයක, ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව මැන එමගින් පරිණාමකයේ වර්ගය හඳුනා ගනියි. ● පරිණාමකයක පොටවල් අතර අනුපාතය සහ වෝල්ටීයතා අතර අනුපාතය පදනම් කර ගනිමින් සරල ගැටලු විසඳයි. ● විවිධ පරිණාමකවල සැකැස්ම, ක්‍රියාකාරීත්වය සහ භාවිත පැහැදිලි කරයි. 	<p>08</p>
	<p>2.7 විදුලිය භාවිතයේ දී පුද්ගල සහ දේපළ ආරක්ෂාව සඳහා බලපාන්නා වූ පූර්වෝපා පිළිපදියි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● විදුලිය හා සම්බන්ධ උවදුරු <ul style="list-style-type: none"> ● විදුලිසැර වැදීම <ul style="list-style-type: none"> ● පරිවරන දෝෂ ● භූගත අග්‍රයේ දෝෂ ● පුද්ගලානුබද්ධ ලක්ෂණ ● ගිනි ගැනීම 	<ul style="list-style-type: none"> ● විදුලි සැර වැදීමට හේතු සඳහන් කරයි. ● විදුලි සැර වැදීමෙන් ඇතිවන හානිකර තත්ත්ව කෙරෙහි ධාරා ප්‍රමාණයේ බලපෑම පැහැදිලි කරයි. ● විදුලි සැර වැදීමට බලපාන පුද්ගලානුබද්ධ ලක්ෂණ පෙන්වා දෙයි. 	<p>06</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
<p>03. ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය ඒදිනෙදා භාවිත සඳහා යෙදෙන ආකාරය විමර්ශනය කරයි.</p>	<p>3.1 අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ලාක්ෂණික පැහැදිලි කරයි.</p> <p>3.2 අවශ්‍යතාව අනුව විවිධ වර්ගයේ P-N සන්ධි යොදා ගනියි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● අධිධාරා ගැලීම ● ලිහිල් සම්බන්ධතා ● සර්ජන උවදුරු (surge hazards) <ul style="list-style-type: none"> ● අකුණු කෙටීම ● ආරක්ෂක පූර්වෝපා <ul style="list-style-type: none"> ● ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසි ● ආරක්ෂක උපක්‍රම <ul style="list-style-type: none"> - පරිපථ බිඳින - ආරක්ෂක පැලඳුම් - ආරක්ෂක මෙවලම් ● අර්ධ සන්නායක <ul style="list-style-type: none"> ● අර්ධ සන්නායක මූලද්‍රව්‍යවල ගුණ ● P වර්ගයේ සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය ● P සහ N ද්‍රව්‍යවල භාවිත ● P-N සන්ධිය ● ඩයෝඩ් (Diode) වර්ග <ul style="list-style-type: none"> ● සෘජුකාරක ඩයෝඩ් (Rectifier diode) ● සෙන්ර් ඩයෝඩ් (Zener diode) ● ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ් (Light Emitting Diode - LED) ● ලක්ෂීය සම්බන්ධක ඩයෝඩ් (Point contact diode) 	<ul style="list-style-type: none"> ● අකුණු කෙටීම නිසා විදුලි සන්නායකවල සිදුවන සර්ජන ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි. ● ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසි (International Electrical Engineering Regulations) වලට අනුකූල ව ආරක්ෂක පූර්වෝපා පිළිපැදිය යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරයි. ● විදුලිමය කාර්යයන්වල දී අදාළ ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කරයි. ● අර්ධ සන්නායක මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පදනම් කර ගනිමින් ඒවායේ ගුණ පැහැදිලි කරයි. ● P වර්ගයේ සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කර සන්නායකතාව වර්ධනය වන ආකාරය විස්තර කරයි. ● P-N සන්ධියක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සහ ප්‍රායෝගික ලාක්ෂණික වක්‍ර අඳියි. ● සෘජුකාරක ඩයෝඩ්, සෙන්ර් ඩයෝඩ්, LED සහ ලක්ෂීය සම්බන්ධතා ඩයෝඩ්වල පෙර නැඹුරු සහ පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික වක්‍ර අඳියි. ● ඉහත ඩයෝඩ්වල ක්‍රියාකාරිත්ව සහ භාවිත පැහැදිලි කරයි. 	<p>02</p> <p>14</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>3.3 P-N සන්ධි යොදා ගනිමින් ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවෙන් ස්ථායී සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීමේ ක්‍රම විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ඩයෝඩ් වර්ග නැඹුරු කිරීම (biasing) සහ භාවිත • P-N ද්‍රව්‍යවල වෙනත් භාවිත <ul style="list-style-type: none"> • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර් (Bipolar Junction Transistor - BJT) • සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් (Junction Field Effect Transistor - JFET) • අර්ධ තරංග සෘජුකරණය (half wave rectification) • පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය (full wave rectification) <ul style="list-style-type: none"> • මැද සවුනක් (center tapped) පරිණාමක • සේතු සෘජුකාරක (bridge rectifier) • පෙරීම (filtering) • වෝල්ටීයතා යාමනය (voltage regulation) <ul style="list-style-type: none"> • සංගෘහිත යාමක (IC voltage regulator) පරිපථ • මෘදු පැස්සීමේ (soft soldering) ක්‍රියාවලිය <ul style="list-style-type: none"> • මෘදු පොඩ් (soft solder) • සාන්ද්‍ර (flux) 	<ul style="list-style-type: none"> • N-P-N සහ P-N-P ට්‍රාන්සිස්ටර්වල සැකැස්ම අදියි. • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර කුළ ඇති P-N සන්ධි දෙක නැඹුරු කළ යුතු ආකාරය පැහැදිලි කර අදාළ පරිපථ සටහන අදියි. • ට්‍රාන්සිස්ටරය කුළ ධාරාව ගලායන දිශාව දක්වමින් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි. • සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් (JFET) වල අභ්‍යන්තර සැකැස්ම ඇද ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි. • JFET නැඹුරු කරන ආකාරය පැහැදිලි කරයි. • අර්ධ තරංග සහ පූර්ණ තරංග සෘජුකරණයේ වෙනස පැහැදිලි කරයි. • අර්ධ තරංග සහ පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය සඳහා පරිපථ සටහන් අදියි. • මැද සවුනක් පරිණාමකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක් මෘදු පැස්සීම මගින් එකලස් කරයි. • සේතු සෘජුකාරකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක් එකලස් කරයි. • පෙරහනක් යෙදීමෙන් පසු සරල ධාරා මට්ටම වැඩි වී රැලිති වෝල්ටීයතා මට්ටම (ripple voltage level) අඩුවන බව දක්වයි. • සංගෘහිත පරිපථ වෝල්ටීයතා යාමකයක් 	<p>08</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>3.4 ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර, ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • විදුලි පාහනය (soldering iron) • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරවල (BJT) පරාමිතික <ul style="list-style-type: none"> • ධාරා ලාභය (current gain) • උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව (maximum collector current) • ජව උත්සර්ජනය (power dissipation) • උපරිම සැපයුම් වෝල්ටීයතාවය • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරවල ලාක්ෂණික <ul style="list-style-type: none"> • කපා හැරීමේ ප්‍රදේශය (cutoff region) • සක්‍රීය ප්‍රදේශය (active region) • සන්තෘප්ත ප්‍රදේශය (saturation region) • ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීම 	<p>සම්බන්ධ කිරීමෙන් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව ස්ථාවර කරයි.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ට්‍රාන්සිස්ටරවල දත්ත වගු ඇසුරින් පරාමිතික ලබා ගනියි. • ස්විචයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පරාමිතික ඇසුරින් තෝරා ගනියි. • ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරිවර්තීය ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇසුරින් ස්විචකරණ ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කරයි. • යාන්ත්‍රික ස්විචයකත් ට්‍රාන්සිස්ටර ස්විචයකත් වෙනස සසඳයි. • ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කරමින් පිලියවනයක් ක්‍රියා කරවයි. 	<p>08</p>
	<p>3.5 සංඥා වර්ධනය සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර් භාවිතය විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීමේ ක්‍රම <ul style="list-style-type: none"> • ස්ථිර නැඹුරුව (fixed biasing) • ස්වයං නැඹුරුව (self biasing) • විභව බෙදුම් නැඹුරුව (potential divider biasing) • ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පූර්ණ සංඥා වර්ධකයක් ලෙස භාවිත කිරීම • සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආචරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස භාවිත කිරීම 	<ul style="list-style-type: none"> • ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කිරීමේ ක්‍රම දැක්වීම සඳහා පරිපථ සටහන් අඳියි. • ස්ථිර සහ ස්වයං නැඹුරු කිරීම්වලට අදාළ ගණනය කිරීම් සිදුකරයි. • දී ඇති පරිපථ සටහනකට අනුව විභව බෙදුම් නැඹුරුව භාවිත කර කුඩා සංඥා වර්ධකයක් එකලස් කරයි. • දෝලනෝක්ෂය භාවිතයෙන් ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන තරංගාකාර සංසන්දනය කරයි. • වර්ධක පරිපථයක සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආචරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක යෙදීම, දළ පරිපථ 	<p>08</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>3.6 කාරකාත්මක වර්ධකවල භාවිතය විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • කාරකාත්මක වර්ධක (operational amplifiers) <ul style="list-style-type: none"> • පරිපථ සංකේතය (circuit symbol) • පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික <ul style="list-style-type: none"> • ප්‍රදාන සම්බාදනය (input impedance) • ප්‍රතිදාන සම්බාදනය (output impedance) • විවෘත පුඬු ප්‍රතිලාභය (open loop gain) • කලාප පළල (bandwidth) • කාරකාත්මක වර්ධකවල යෙදුම් <ul style="list-style-type: none"> • අපවර්තක (inverting) වර්ධකය • අපවර්තක නොවන (non inverting) වර්ධකය • සංසන්දක (comparators) 	<p>සටහනක් මගින් දක්වයි.</p> <ul style="list-style-type: none"> • කාරකාත්මක වර්ධකයක සංකේත සටහන අදියි. • පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සඳහන් කරයි. • දත්ත පත්‍රිකාවකින් ලබාගත් දෙන ලද කාරක වර්ධකයක ලාක්ෂණික පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සමග සසඳයි. • අපවර්තක වර්ධකයක් එකලස් කර ගන්නය කරන ලද ප්‍රතිලාභය, දෝලනේක්ෂයෙන් මැන ලබාගත් ප්‍රතිලාභය සමග සසඳයි. • කාරකාත්මක වර්ධක භාවිතයේ වැදගත්කම විග්‍රහ කරයි. • කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිත කර සංවේදීතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා සංසන්දක පරිපථ එකලස් කරයි. 	<p>10</p>
	<p>3.7 ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිතයේ වෙනස විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • අගයක් සංඛ්‍යාංක සහ ප්‍රතිසම ආකාරයෙන් දැක්වීම • ප්‍රතිසම (analog) සංඥා සහ සංඛ්‍යාංක (digital) සංඥා සැසඳීම • ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥාවල භාවිත • ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන සංඥා ලෙස ප්‍රතිසම සංඥා භාවිතය <ul style="list-style-type: none"> - පාරනායක මගින් ලබා දෙන සංඥාවල වර්ධනය 	<ul style="list-style-type: none"> • සංඥා භාවිතය තුළ ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥා යොදා ගැනීමේ වාසි අවාසි සංසන්දනය කරයි. • ප්‍රතිසම සංඥා, ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන සංඥා ලෙස භාවිත වන අවස්ථා ඉදිරිපත් කරයි. 	<p>02</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>3.8 යම් ක්‍රියාවලියක් පාලනය කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාංක තාක්ෂණය භාවිත කිරීමේ හැකියාව විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ද්වීමය සංඛ්‍යා (binary numbers) ● තර්ක ද්වාර (logic gates) <ul style="list-style-type: none"> ● NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR ● සත්‍ය සටහන් (truth table) ● සම්බන්ධතා තර්ක පරිපථ (combination logic circuits) <ul style="list-style-type: none"> ● තර්ක පරිපථ (logic circuits) ● සප්ත දර්ශක (seven segments) ● අනුක්‍රමික තර්ක පරිපථ (sequential logic circuits) <ul style="list-style-type: none"> - පිලිපොල (flip flop) - D වර්ගය ● රේඛීය සංගෘහිත (linear integrated) පරිපථ භාවිතය <ul style="list-style-type: none"> ● NE555 ● ඝටිකා ස්පන්ද (clock pulse) <ul style="list-style-type: none"> ● බහු කම්පක (multi vibrator) ● සංඛ්‍යාංක ගණිත (digital counter) ● ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධති PLC (Programmable Logic Control Systems) හැඳින්වීම 	<ul style="list-style-type: none"> ● සංඛ්‍යාංක නිරූපණය සඳහා ද්වීමය රටාව භාවිත කරයි. ● තර්ක ද්වාර සඳහා සංකේත ඇඳ සත්‍ය සටහන් ගොඩ නගයි. ● මූලික තර්කද්වාර භාවිත කර සංයුක්ත ද්වාර පරිපථ එකලස් කරයි. ● විවිධ ප්‍රදානයන්ගේ සම්බන්ධතාව අනුව ප්‍රතිදානය ලබාගත හැකි සරල තර්ක පරිපථ එකලස් කරයි. ● අනුක්‍රමික තර්ක පරිපථවල තැනුම් ඒකකය ලෙස පිලිපොල භාවිත කරයි. ● NE555 කාල පරිපථය අස්ථායී බහු කම්පක සහ ඒකස්ථායී බහු කම්පක ලෙස භාවිත කරයි. ● ද්වීමය සංඛ්‍යා ඉහළට ගණිතයක් (Up Counter) එකලස් කරයි. ● ඉහළට ගණිතයක් සංඛ්‍යාත බෙදනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි. ● පහළට ගණිතයක් භාවිත කර කාල පරිපථයක් එකලස් කරයි. ● PLC පද්ධතිවල විකාශය, භාවිත සහ වාසි පැහැදිලි කරයි. ● PLC පද්ධතියක ප්‍රධාන ඒකක කැටි සටහනක් මගින් දක්වයි. ● PLC වල ක්‍රමලේඛන විධි නම් කරයි. 	<p>14</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>3.9 ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති සඳහා විද්‍යුත් චුම්බක සංඥා භාවිතය විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● විද්‍යුත් චුම්බක තරංග පිළිබඳ සංකල්පය ● ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණය (radio transmission) <ul style="list-style-type: none"> ● සම්ප්‍රේෂකය (Transmitter) ● ආදායකය (receiver) ● මූර්ඡනය පිළිබඳ සංකල්පය <ul style="list-style-type: none"> ● විස්තාර මූර්ඡනය (Amplitude modulation) (AM) ● සංඛ්‍යාත මූර්ඡනය (Frequency modulation) (FM) ● සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් මගින් සිදු කරනු ලබන විස්තාර සහ සංඛ්‍යාත මූර්ඡනය 	<ul style="list-style-type: none"> ● විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක සංරචක සහ ඒවායේ සාපේක්ෂ දිශා සඳහන් කරයි. ● ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක කැටි සටහන් අඳියි. ● අධි සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයකින් සිදුවන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය (Electro magnetic radiation) සරළ ව පැහැදිලි කරයි. ● මූර්ඡකයේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි. ● ප්‍රතිසම සංඥාවක් මගින් මූර්ඡනය කරන ලද විස්තාර මූර්ඡිත සංඥාවක සහ සංඛ්‍යාත මූර්ඡිත සංඥාවක තරංග රූප සටහනක් අඳියි. ● සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් මගින් මූර්ඡනය කරන ලද විස්තාර මූර්ඡිත සංඥාවක සහ සංඛ්‍යාත මූර්ඡිත සංඥාවක තරංග රූප සටහනක් අඳියි. 	<p>06</p>
	<p>3.10 ව්‍යාපෘතියක් ලෙස සක්‍රීය පරිපථයක් එකලස් කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● මුද්‍රිත පරිපථ පුවරු (Printed circuit boards) ● සංගෘහිත පරිපථ (IC) ● සම්ප්‍රේෂක (Transmitters) ● ආදායක (Receivers) ● විකේතක (Decoders) 	<ul style="list-style-type: none"> ● මුද්‍රිත පරිපථ පුවරු මත විවිධ සංගෘහිත පරිපථ සහ වෙළෙඳපොලෙන් මිල දී ගතහැකි පරිපථ කොටස් භාවිත කර විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා ව්‍යාපෘතියක් ලෙස ක්‍රියාකාරී පරිපථ එකලස් කරයි. 	<p>02</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
<p>04. විවිධ කාර්යය සඳහා තරල භාවිත යන්ත්‍ර යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.</p>	<p>4.1 තරල යන්ත්‍රවල කාර්ය විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● තරල යන්ත්‍ර (Machinery associated with fluids) <ul style="list-style-type: none"> ● හැඳින්වීම <ul style="list-style-type: none"> ● වායව (pneumatic) ● ද්‍රාව (hydraulic) ● තරලවල උපයෝගීතාව <ul style="list-style-type: none"> ● ශක්ති සම්ප්‍රේෂණ (energy transmission) මාධ්‍යයක් ලෙස ● ශක්ති ජනනය (energy generation) ● සංවාතනය (ventilation) ● කම්පන උරා ගැනීම (shock absorption) ● සර්ෂණ අවම කිරීම ● තරල යන්ත්‍රවල ප්‍රධාන අවයවවල කාර්යය <ul style="list-style-type: none"> - පොම්ප (pumps) - සම්පීඩක (compressors) - තලබමර (turbine) 	<ul style="list-style-type: none"> ● තරලවල තාක්ෂණික උපයෝගීතා ලැයිස්තුගත කරයි. ● තරල යන්ත්‍රවල ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්යය පැහැදිලි කරයි. 	<p>04</p>
	<p>4.2 කාර්යයට උචිත පොම්පය තෝරා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● පොම්ප/සම්පීඩක වර්ග, ක්‍රියාකාරිත්වය හා ඒවායේ යෙදීම් <ul style="list-style-type: none"> ● අනුවැටුම් (reciprocating) <ul style="list-style-type: none"> ● පිස්ටන් වර්ගය (piston type) ● ප්‍රාචීර වර්ගය (diaphragm type) ● භ්‍රමක වර්ගය (rotary type) <ul style="list-style-type: none"> ● ඉස්කුරුප්පු වර්ගය (screw type) ● පෙති/තල වර්ගය (vane type) 	<ul style="list-style-type: none"> ● කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ භාවිත කරන පොම්ප/ සම්පීඩක, ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව වෙන් කර දක්වයි. ● සම්පීඩක/පොම්ප වර්ග හරස්කඩ රූප සටහන් ආධාරයෙන් වෙන්කර හඳුනා ගනියි. ● තරල සම්පීඩන කාර්ය සඳහා උචිත සම්පීඩක වර්ගය තෝරා ගනියි. 	<p>10</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>4.3 ජව සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති (hydraulic power transmission) <ul style="list-style-type: none"> ● හැඳින්වීම ● යෙදීම් ● උපාංග සහ කාර්ය ● වායව ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති (pneumatic power transmission) <ul style="list-style-type: none"> ● හැඳින්වීම ● යෙදීම් ● උපාංග සහ කාර්ය ● ද්‍රාව/තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිවල කපාට <ul style="list-style-type: none"> ● කපාට වර්ග සහ කාර්ය <ul style="list-style-type: none"> - 2/2 දිශා පාලන කපාට (directional control valve) - 3/2 දිශා පාලන කපාට - 5/2 දිශා පාලන කපාට ● පිස්ටන් වර්ග <ul style="list-style-type: none"> ● තනි ක්‍රියාකාරී (single action) ● ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී (double action) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ද්‍රාව සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදීම් ලැයිස්තුගත කරයි. ● ද්‍රාව සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමවල ඇති වාසි/අවාසි අනෙකුත් ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම සමග සංසන්දනාත්මක ව විස්තර කරයි. ● තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක ඇති ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්ය විස්තර කරයි. ● තරල ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී කපාට මගින් කෙරෙන කාර්ය විස්තර කරයි. ● පිස්ටන් වර්ගය අනුව උචිත කපාටය තෝරා ගනියි. ● පිස්ටනයේ අපේක්ෂිත ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව සුදුසු කපාටය තෝරා ගනියි. ● කපාට පාලනය කිරීමේ ක්‍රම වෙන්කර හඳුනා ගනියි. 	<p>12</p>
	<p>4.4 තරල සම්පීඩන කාර්යයේ දී ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීමේ ඇති වැදගත්කම තහවුරු කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ආරක්ෂක කපාට (Safety valve) <ul style="list-style-type: none"> ● වායු සම්පීඩන ටැංකිවල ● වාෂ්ප සම්පීඩන ටැංකිවල ● පීඩන උඳුන්වල (Pressure cooker) ● ශීතකරණවල අධි බැර වහරු (Overload cut-out) සහ අධි පීඩන කපාහරින (High pressure cut-out) 	<ul style="list-style-type: none"> ● සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ දී අනතුරු සිදුවිය හැකි ආකාර විමසා බලයි. ● සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ අනතුරු වලක්වා ගැනීමට යොදා ඇති උපක්‍රම නම් කරයි. ● සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ දී නියමිත ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කරයි. 	<p>04</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
05 බිම් මැනීම සහ මට්ටම් ගැනීම පිළිබඳ මූලධර්ම විමසා බලයි.	4.5 එදිනෙදා හමුවන කාර්ය සඳහා වෙන්වූරි ක්‍රියාව භාවිත කිරීමේ හැකියාව විමසා බලයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● ද්‍රාව පීඩන පද්ධතිවල පීඩන නිදහස් කිරීමේ කපාට (Pressure relief valve) ● උපකරණවල නිරාපද සාධකය (Safety factor) ● වෙන්වූරි ක්‍රියාව භාවිත වන උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> ● විසිරකය (Spray gun) ● කාබියුරේටරය (Carburator) ● විසිරක අත්පොම්පය 	<ul style="list-style-type: none"> ● තරල යන්ත්‍ර භාවිතයේ දී නිරාපද සීමාව ඉක්ම -නොයාමට වගබලා ගනියි. ● විසිරකයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කරයි. ● වෙන්වූරි ක්‍රියාවේ වෙනත් යෙදීම් විමසා බලයි. ● වෙන්වූරි ක්‍රියාව භාවිත කොට ඇති සරල උපකරණ ක්‍රියා කරවයි. 	03
	4.6 ශීතකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා තරල සම්පීඩනය යොදා ගන්නා අයුරු විමසා බලයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණයක ක්‍රියාවලිය ● ශීතකරණයක සිසිලන පද්ධතිය ● ප්‍රධාන අවයව හා ක්‍රියාකාරිත්වය ● සම්පීඩක (Compressors) 	<ul style="list-style-type: none"> ● වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණයක සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන අවයව නම් කරයි. ● සිසිලන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කරයි. 	06
	5.1. බිම් මැනුමේ මූලධර්ම (Principles of surveying) පැහැදිලි කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● බිම් මැනුම නිර්වචනය ● භූමිය මත පිහිටි වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම (Relative position). ● පූර්ණයේ සිට කොටස දක්වා මැනීමේ මූලධර්මය (Work from whole to part principle) ● පොළොව මත ඇති නිශ්චිත ස්ථාන දෙකකට සාපේක්ෂව වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම නිරූපණය කිරීමේ මූල ධර්මය. <ol style="list-style-type: none"> 1. දිග මිනුම් දෙකක් මගින් (by two distances) 2. දිගක් සහ අන්තර්ගත කෝණය මගින් (by a distance and an angle) 	<ul style="list-style-type: none"> ● බිම් මැනුම නිර්වචනය කරයි. ● පාසල් වත්තේ කොටසක් මත පිහිටන භූ ලක්ෂණවල (ගොඩනැගිලි, මාර්ග ආදී) සාපේක්ෂ පිහිටීම පෙන්වන දල සටහනක් අදියි. ● පූර්ණයේ සිට කොටස දක්වා මැනීමේ මූලධර්මයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි. ● යම්කිසි ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරයි. 	06

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>5.2 බිම් මැනුමේ දී භාවිත වන විවිධ මිනුම් සහ ඒ සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ වර්ග නම් කරයි.</p>	<p>3. කෝණ දෙකක් මගින් (by two angles) 4. ලම්බක දුර මගින් (by the perpendicular distance)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● භාවිත කරන උපකරණ අනුව බිම් මැනුම වර්ගීකරණය <ul style="list-style-type: none"> - දම්වැල් මැනුම (Chain surveying) - තියඩොලයිට්ටු මැනුම (Theodolite surveying) ● රේඛීය මිනුම් (linear measurements) <ul style="list-style-type: none"> - තිරස් දුර(horizontal distance) - සිරස් දුර (vertical distance) - ආනත දුර (slope distance) ● රේඛීය මිනුම් (linear measurements) ක්‍රම <ul style="list-style-type: none"> - සෘජු මිනුම් (direct measurement) - ත්‍රිකෝණමිතික ගණනය කිරීම් (trigonometric method) - ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්‍රමය (electronic method) ● රේඛීය මිනුම් සඳහා උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> - මිනුම් පටිය (measuring Tape), - දම්වැල (chain), - ඉලෙක්ට්‍රොනික දුර මානය (Electronic Distance Meter) ● කෝණික මිනුම් (angular measurements) <ul style="list-style-type: none"> - සිරස් තලයේ කෝණ (vertical angles) <ul style="list-style-type: none"> - ආරෝහණ කෝණ (angle of elevation) - අවරෝහණ කෝණ (angle of depression) 	<ul style="list-style-type: none"> ● මැනුමේ ස්වභාවය අනුව සුදුසු මිනුම් උපකරණ නම් කරයි. ● තිරස් සහ සිරස් තලවල කෝණ යොදා ගනිමින් ගඟක පළල, ගසක උස ගණනය කරයි. ● දිග සහ කෝණ මැනීමේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂ විස්තර කරයි. ● යම් මැනුම් ක්‍රියාවලියක දී සිදුවිය හැකි දෝෂ අවම කිරීමට යෙදිය හැකි පූර්වෝපායයන් විස්තර කරයි. 	<p>06</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	5.3 දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිතයට ගනියි.	<ul style="list-style-type: none"> - තිරස් තලයේ කෝණ (Horizontal angles) - අභ්‍යන්තර කෝණ (included angles) - උත්ක්‍රමණ කෝණ (Deflection angles) - දිගංගය (Bearing) • කෝණ මැනීමේ උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> - ආනතිමානය (Clinometer) - ප්‍රිස්ම මාලිමාව (Prismatic Compass) - තියඩොලයිට්ටුව (Theodolite) • මිනුම් ගැනීමේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ (errors) <ul style="list-style-type: none"> - උපකරණවල දෝෂ (Instrumental errors) - පුද්ගල දෝෂ (Personal errors) - පාරිසරික දෝෂ (Natural errors) • දෝෂ අවම කිරීමට යොදන පිළියම් <ul style="list-style-type: none"> - අංක ශෝධනය (calibration) - උපකරණ නියමිත තත්ත්ව යටතේ පමණක් යොදා ගැනීම - පිරික්සුම් රේඛා භාවිතය - දත්ත සටහන් කිරීමට පෙර නැවත වරක් පරීක්ෂාව - ලබා ගත් මිනුම් සම්මත සූත්‍ර භාවිතයෙන් නිවැරදි කිරීම 	<ul style="list-style-type: none"> • දම්වැල් මැනුමේ දී ඉඩමක් ත්‍රිකෝණ කිහිපයකට වෙන් කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි. • දම්වැල් මැනුමක දී අනුගමනය කළයුතු පියවර පිළිවෙලින් විස්.ර කරයි. 	10

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
		<ul style="list-style-type: none"> - ප්‍රධාන මැනුම් ස්ථාන (main survey stations) - ප්‍රධාන මැනුම් රේඛා (main survey lines) - අවේක්ෂණ රේඛා (check lines) - මනාව සැකසූ ත්‍රිකෝණ (well conditioned triangles) - සෘජුකෝණී අනුලම්බ (perpendicular offsets) - ඈල අනුලම්බ (oblique offsets) • දම්වැල් මැනුම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> - 50 m මිනුම් පටිය - 20 m මිනුම් පටිය - පෙළ ගැන්වුම් දඬු (surveying poles) - කුඤ්ඤු (pegs) - අතකොලුව (mallet) • දම්වැල් මැනුමක පියවර <ul style="list-style-type: none"> - මැනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සීම - පිරික්සුම් සටහන පිළියෙල කිරීම - පාදම් රේඛාව, මැනුම් ස්ථාන සහ අවේක්ෂණ රේඛා සඳහා සුදුසු ස්ථාන තෝරා ගැනීම - මැනුම් ස්ථාන පොළොව මත සලකුණු කිරීම - මැනුම් රේඛාවල දිග මැනීම - විවිධ භූ ලක්ෂණ සඳහා අනුලම්බ පාඨාංක ලබා ගැනීම (මායිම්, ඉදි කිරීම්, ගංගා ආදී) - ක්ෂේත්‍ර පොත මත මිනුම් සටහන් කිරීම - සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගෙන බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීම 	<ul style="list-style-type: none"> • දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිත කර කුඩා බිම් කොටසක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කරයි. 	

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	5.4 මට්ටම් ගැනීම (Levelling) සම්බන්ධ මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ● මට්ටම් ගැනීම පිළිබඳ නිර්වචනය ● ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා භූමියේ උස සම්බන්ධ මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා ● භූමියේ උස ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන ක්‍රම <ul style="list-style-type: none"> - සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම (Contour map) - දික්කඩ (Longitudinal section) - හරස්කඩ (Cross Section) - වැදගත් ලක්ෂ්‍යයන්ගේ උච්චයන් (Spot height) ● මට්ටම් ගැනීමේ මූලධර්මය ● මට්ටම් ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ සහ එහි කොටස් <ul style="list-style-type: none"> - ලෙවල් උපකරණය (leveling instrument) (දුර දක්නය - telescope, හරස් කෙඳි - cross hairs, මට්ටම් බුබුල - level bubble, පාද ඉස්කුරුල්ලු - foot screws) - තෙපාව (tripod) - මට්ටම් යටිය (Leveling staff) - මිනුම් පටිය (Measuring Tape) ● මට්ටම් ගැනීමේ දී භාවිත වන පද <ul style="list-style-type: none"> - මට්ටම් පෘෂ්ඨය (Level surface) - මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටම (Mean sea level) - තිරස් තලය (Horizontal plane) - සිරස් තලය (Vertical plane) - උෟනිත මට්ටම (Reduced level) - පිල් ලකුණු (Bench marks) - තාවකාලික පිල් ලකුණු (temporary bench marks) 	<ul style="list-style-type: none"> ● මට්ටම් ගැනීම යන්න නිර්වචනය කරයි. ● භූමියේ උස පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා විස්තර කරයි. ● ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා භූමියේ උස පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරයි. 	06

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>5.5 කෙටි මාර්ග කොටසක දික් කඩක් පිළියෙල කිරීමට මට්ටම් ගැනීමේ සිද්ධාන්තය භාවිතයට ගනියි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - i udk arK f 3Ld (line of collimation) - දුරදක්නයේ අක්ෂය (Axis of the telescope) - බුබුළු නළයේ අක්ෂය (Axis of the tube bubble) - පෙර දර්ශනය (Fore sight) - පසු දර්ශනය (Back sight), - අතරමැදි දර්ශනය (Intermediate sight) - මාරු ලක්ෂ්‍යය (changing point) - උපකරණයේ උස (Height of the instrument) - නාභිගත කිරීම (focusing) - මට්ටම් පිටුව (level page) - මට්ටම් ස්ථාන (level station) - නැගීම (Rise) - බැසීම (Fall) <ul style="list-style-type: none"> ● මට්ටම් ගත යුතු ලක්ෂ්‍ය හඳුනා ගැනීම ● උපකරණය පිහිටුවීම සඳහා ස්ථාන තෝරා ගැනීම ● තාවකාලික සීරුමාරු කිරීම් (temporary adjustments) <ul style="list-style-type: none"> - උපකරණ ස්ථානගත කිරීම (setting the instrument) - උපකරණ මට්ටම් කිරීම (leveling the instrument) ● හඳුනාගත් ලක්ෂ්‍ය මත මට්ටම් යටිය සිරස්ව රඳවා තබා ගැනීම 	<ul style="list-style-type: none"> ● කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් ඇඳීම සඳහා පාඨාංක සහ මිනුම් ගනියි. ● ලබා ගත් මිනුම් සඳහා මට්ටම් පිටුවක් සකස් කරයි. ● කෙටි මාර්ග කොටසක දික් කඩක් ප්‍රස්තාර කඩදාසියක නිරූපණය කරයි. 	<p>10</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>5.6 නියඬොලයිට්ටු මැනුමේ (Theodolite surveying) මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● මිනුම් කියවීම සහ සටහන් කිරීම (reading and recording) ● ගණනය කිරීම (calculation) <ul style="list-style-type: none"> - නැගුම් බැසුම් ක්‍රමය (Rise and fall method) ● ගණනය කිරීමේ නිර්ණායක යොදා ගැනීම ● දික්කඩ (longitudinal section) ඇඳීම ● නියඬොලයිට්ටුවක කොටස් හඳුනා ගැනීම ● නියඬොලයිට්ටු පරික්‍රමණ (Theodolite Traversing) <ul style="list-style-type: none"> - විවෘත පරික්‍රමණ (Open traverse) - සංවෘත පරික්‍රමණ (Closed traverse) ● නියඬොලයිට්ටුවක භාවිත <ul style="list-style-type: none"> - තිරස් තලය (Horizontal plane) - සිරස් තලය (Vertical plane) ● නියඬොලයිට්ටු මැනුමේ දී භාවිත වන පද <ul style="list-style-type: none"> - තිරස් අක්ෂය (Horizontal axis) - සිරස් අක්ෂය (Vertical axis) - සමාන්තරණ රේඛාව (line of collimation) - දුර දක්නයේ අක්ෂය (Axis of the telescope) - බුබුළු නළය (Tube bubble) - තිරස් කෝණ (Horizontal angles) - සිරස් කෝණ (Vertical angles) - මධ්‍යගත කිරීම (Centering) - දුරදක්නය සංක්‍රාන්ති කිරීම (Transiting) - මට්ටම් කිරීම (Leveling) - ක්ෂේත්‍ර පොත (field book) 	<ul style="list-style-type: none"> ● බිම් මැනුම් ක්‍රියාවලියක දී පරික්‍රමණවල අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරයි. ● නියඬොලයිට්ටුවක ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරයි. 	04

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>5.7 නියඩොලයිට්ටු මැනුම (Theodolite surveying) ක්ෂේත්‍රයේ දී යොදා ගනියි</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● අවශ්‍ය උපකරණ <ul style="list-style-type: none"> - නියඩොලයිට්ටුව - තෙපාව (tripod) - පෙළ ගැන්වුම් දඬු (Surveying poles) - 50m මිනුම් පටිය ● 20m මිනුම් පටිය ● කුඤ්ඤ (pegs) ● ඇඳීමේ උපකරණ (Drawing instruments) ● නියොඩොලයිට්ටුව භාවිතයෙන් එක් මැනුම් ස්ථානයක් පමණක් භාවිතා කර ඉතා කුඩා ඍජු මායිම් සහිත ඉඩම් කොටසක බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීම <ul style="list-style-type: none"> - මැනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සීම - පිරික්සුම් සටහන පිළියෙල කිරීම - මැනුම් ස්ථානය සඳහා සුදුසු ස්ථානයක් තෝරා ගැනීම සහ එය පොළොව මත සලකුණු කිරීම - උපකරණය මැනුම් ස්ථානය මත පිහිටුවා එය මට්ටම් කිරීම - උපකරණයේ තිරස් කෝණය 00°00'00" ලෙස උතුරු දිශාවට සැකසීම - භූ ලක්ෂණ සඳහා පාඨාංක (දිගුංශය සහ මැනුම් ස්ථානයේ සිට දුර) ගැනීම - පාඨාංක සටහන් කිරීම - බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීම 	<ul style="list-style-type: none"> ● නියඩොලයිට්ටුව භාවිතයෙන් ඍජු මායිම් සහිත කුඩා ඉඩම් කොටසක මායිම් සඳහා උපකරණයේ සිට දිගුංශ සහ දුර පිළිබඳ පාඨාංක ලබා ගනියි. ● එම පාඨාංක භාවිතයෙන් ඉඩමේ බිම් සැලැස්ම පරිමාණයට ඇඳියි. 	<p>10</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
<p>06. ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය හා කසල කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.</p>	<p>6.1 සීමිත සම්පතක් ලෙස ජලයේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ජල වක්‍රය ● ජලයේ සීමිත බව <ul style="list-style-type: none"> ● මිරිදිය - භූගත ජලය. ග්ලැසියර් සහ අයිස් කඳු, වගුරු විල් හා අනෙකුත් ජල ප්‍රභවයන් 3% ● කරදිය - සාගර 97% 	<ul style="list-style-type: none"> ● ජල වක්‍රයේ විවිධ අවස්ථාවල වැදගත්කම විස්තර කරයි. ● ජලයේ ව්‍යාප්තිය විස්තර කරයි. 	<p>02</p>
	<p>6.2 ජලය පිරිසිදු කර බෙදා හැරීම පිළිබඳව විස්තර කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ජලය පිරිසිදු කිරීමේ අවශ්‍යතාව ● ජලය පිරිසිදු කිරීමේ පියවර <ul style="list-style-type: none"> ● වාතනය (aeration) ● කැටි කිරීම සහ අවසාදනය (flocculation & sedimentation) ● පෙරීම (filtration) ● විෂ නාශනය (disinfection) ● ජලය බෙදා හැරීම සහ එය කෙරෙහි බලපාන සාධක <ul style="list-style-type: none"> ● සැපයුම් පීඩනය (supply pressure) ● ජල හිස (water head) ● චූෂණ හිස (suction head) ● ආරෝහණ හිස (elevation head) ● ප්‍රවේග හිස (velocity head) ● ගුරුත්ව ගලනය (gravity flow) ● පොම්ප කිරීම (pumping) ● පීඩන පොම්ප (pressure pumps) 	<ul style="list-style-type: none"> ● කෘත්‍රීම ක්‍රම සහ ස්වභාවික සංසිද්ධි මගින් ජල පවිත්‍රකරණය සිදුවන ආකාර විස්තර කරයි. ● ස්ථාන දෙකක් අතර ජලය බෙදා හැරීම කෙරෙහි බලපාන සාධක තර්කානුකූල ව පැහැදිලි කරයි. 	<p>06</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>6.3 ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක් / කොටසක් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක කොටස් සහ ඒවායේ කාර්යය <ul style="list-style-type: none"> ● සේවා නළය (service main) ● ගබඩා ටැංකිය (storage tank) ● නළ හා උපාංග (pipes & fittings) ● කරාම සහ කපාට (taps & valves) ● සනීපාරක්ෂක උවාරණ (sanitary fixtures) ● පොම්ප වර්ග (pumps) ● නළ මුට්ටු ක්‍රම (pipe joints) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියකට අවශ්‍යවන ජල නළ උපාංග නම් කරයි. ● ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක් / කොටසක් සැලසුම් කරයි. ● ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක් / කොටසක් ස්ථාපනය කරයි. ● ආදර්ශ නානකාමරයක උවාරණ සවිකළ යුතු අන්දම රූපසටහනකින් පෙන්වයි. ● ගෘහස්ථ පොම්ප ක්‍රම රූප සටහන් මගින් විස්තර කරයි. 	<p>14</p>
	<p>6.4 ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ගෘහස්ථ කසල උත්පාදනය වන ක්‍රම ● ගෘහස්ථ කසල වර්ගීකරණය <ul style="list-style-type: none"> ● දිය බැඳි කසල (water borne waste) ● සන කසල (solid waste) 	<ul style="list-style-type: none"> ● කසල උත්පාදනය වන ක්‍රම වගුගත කර ඒ අනුව කසල වර්ගීකරණය කරයි. 	<p>03</p>
	<p>6.5 කසල කළමනාකරණය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● සන කසල කළමනාකරණය <ul style="list-style-type: none"> ● පිළිස්සීම ● ප්‍රති චක්‍රීකරණය ● නැවත භාවිතය ● ජීර්ණය <ul style="list-style-type: none"> ● කොම්පෝස්ට් කිරීම ● ජීව වායු තැනීම ● දියබැඳි කසල කළමනාකරණය <ul style="list-style-type: none"> ● අපත ජලය (Waste water) ● කසල ජලය (Foul water) 	<ul style="list-style-type: none"> ● කසල වර්ගය අනුව බැහැර කිරීමේ ක්‍රම විස්තර කරයි. ● පාසල් පරිසරයේ කසල විධිමත් ව බැහැර කිරීමේ ක්‍රම ක්‍රියාත්මක කරයි. ● අපත ජලය හා කසල ජලය බැහැර කිරීමේ පද්ධති රූපසටහන් මගින් දක්වයි. 	<p>12</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
<p>07. ගොඩනැගිලි සැලසුම් අනුව, සම්මත මිනුම් ක්‍රම භාවිත කරමින් ප්‍රමාණ බිල් පත් සකස් කර පිරිවැය ගණනය කරයි.</p>	<p>7.1 සැලසුම් පත් අනුව සම්මත මිනුම් ක්‍රම භාවිත කරමින් ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක් සකස් කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ගුරුත්ව ගලනය (gravity flow) මගින් බැහැර කිරීම ● අපවහන නල පද්ධතියක කොටස් හා ඒවායේ වැදගත්කම <ul style="list-style-type: none"> ● අපවහන නල වර්ග ● ආනතිය (gradient) ● ජල උගුල් (traps) ● ගලි (gully) ● මනු බිල (man hole) ● සංවහන නල (vent pipes) ● කසල සඳහා ප්‍රතිකර්ම යෙදීම <ul style="list-style-type: none"> ● පුනීක ටැංකි (septic tank) ● උරාගැනීම්/පෙගවුම් වල (soakage pit) ● අපවහන නල පද්ධති (drainage systems) <ul style="list-style-type: none"> ● තනි නල (single stack) ● ද්විත්ව නල (double stack) ● පල්දෝරු නල පද්ධති (sewerage system) <ul style="list-style-type: none"> ● එක් කළ අප ජල පද්ධති (combined) ● වෙන් කළ අප ජල පද්ධති (separate) <ul style="list-style-type: none"> ● සම්මත මිනුම් ක්‍රම භාවිතයේ වැදගත්කම ● සම්මත මිනුම් ක්‍රම <ul style="list-style-type: none"> - SLS 573 ● ප්‍රමාණ සමීක්ෂකයකු භාවිත කරන ලියකියවිලි <ul style="list-style-type: none"> - සැලසුම් (plans) - ගැටලු පත්‍රය (query sheet) - වැඩ අයිතම (schedules) - මිනුම් පත්‍රය (measurement sheet) - උපුටා ගැනීමේ පත්‍රය (taking-off sheet) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ප්‍රමාණ සමීක්ෂකයෙකුට අත්‍යවශ්‍ය වන ලියකියවිලි නම් කරයි. ● ගොඩනැගිල්ලක තෝරාගත් කොටසක් සඳහා සම්මත මිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කරමින් ප්‍රමාණ ගණනය කරයි. ● ප්‍රමාණ ගණනය කල වැඩ අයිතම සඳහා බිල් පත්‍රය සකස් කරයි. 	<p>12</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලච්ඡේද
	<p>7.2 ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක් අනුව ඒකක මිල ගණනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ලුහුඬු පත්‍රය (abstract sheet) - ප්‍රමාණ බිල්පත් (BOQ) ● ගොඩනැගිල්ලක තෝරාගත් කොටසක් සඳහා ප්‍රමාණ බිල්පතක් සකස් කිරීම ● ගොඩනැගිල්ලක තෝරාගත් කොටසක් (උදා: බිත්ති (ගඩොල් වැඩ), පොළොව ආදිය) සඳහා සියළු පිරිවැය අඩංගු මිල (all in rate) ගණනය කිරීම <ul style="list-style-type: none"> - ද්‍රව්‍ය (material) - ශ්‍රමය (labour) - යන්ත්‍රෝපකරණ (machinery) - උඩිස් වියදම් හා ලාභ (Overheads and profits) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ඒකක මිලක අඩංගු අංග විස්තර කරයි. ● ගොඩනැගිල්ලක තෝරාගත් කොටසක ප්‍රධාන වැඩ අයිතමයන් සඳහා ඒකක මිල සකස් කරයි. 	<p>14</p>
<p>08. නිෂ්පාදන සහ ව්‍යාපාර සංවර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා දියුණු කර ගනියි.</p>	<p>8.1 ව්‍යාපාර අවස්ථා විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යවසායකත්වය <ul style="list-style-type: none"> ● හැඳින්වීම <ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යවසායකයා ● ව්‍යවසායකයෙකු සතු ගුණාංග <ul style="list-style-type: none"> ● කළමනාකරණ කුසලතා <ul style="list-style-type: none"> ● සැලසුම් කිරීම ● සංවිධානය කිරීම ● නියාමනය ● ඇගයීම ● පෞරුෂ කුසලතා <ul style="list-style-type: none"> ● අවදනම් කළමනාකරණය ● ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනාගැනීම ● නිර්මාණශීලීත්වය/නව්‍යකරණය 	<ul style="list-style-type: none"> ● අගය නිර්මාණය කිරීමේ දී ව්‍යවසායකයකුගේ කාර්යය විස්තර කරයි. ● ව්‍යවසායකයකුගේ සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා හා ආකල්ප සංවර්ධනය කරයි. ● නිෂ්පාදනය හා වෙළෙඳපොළ පදනම් සන්දර්භයන්හිදී ව්‍යවසායකත්වයේ සාර්ථක හා අසාර්ථක බව විස්තර කරයි. ● අලෙවිකරණයේ විවිධ දිශානති සහ ඒවායේ ශක්තින් විස්තර කරයි. 	<p>04</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>8.2 ව්‍යාපාර සංවර්ධනය සහ ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලිය සඳහා අවශ්‍ය මෙවලම් පිළිබඳ ව විමසා බලයි</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යවසායකත්ව ක්‍රියාකාරකම් <ul style="list-style-type: none"> ● භාණ්ඩ ● සේවා ● වෙළෙඳපොළ පදනම් කර ගත් සහ නිෂ්පාදන පදනම් කර ගත් ● ව්‍යාපාර අවස්ථා <ul style="list-style-type: none"> ● හැඳින්වීම ● හඳුනා ගැනීමේ ක්‍රමවේද <ul style="list-style-type: none"> ● වෙළෙඳපොළ සමීක්ෂණ ● ශුද්ධ (SWOT) විශ්ලේෂණය ● ව්‍යාපාර සැලැස්ම සංවර්ධනය <ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යාපාර සැලැස්මක අන්තර්ගතය හා ව්‍යුහය ● සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යාපාර සැලැස්මක් සැකසීම ● සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් සඳහා මූල්‍ය විශ්ලේෂණය ● වට්ටම් (Discount) ● ප්‍රතිලාභ වියදම් විශ්ලේෂණය (Benefit cost analysis) ● සංවේදී විශ්ලේෂණය (Sensitivity analysis) ● සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක මූලික ක්‍රියාකාරකම් <ul style="list-style-type: none"> ● සැලසුම් කිරීම ● සංවිධානය ● නියාමනය ● ඇගයීම (Evaluation) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යාපාර අවස්ථාවල ප්‍රමුඛතා විශ්ලේෂණයේ දී වැදගත් වන මූලික මෙවලම් අර්ථ දැක්වයි. ● විකල්ප ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනා ගැනීම සඳහා ශුද්ධ විශ්ලේෂණය භාවිත කරයි. ● වෙළෙඳපොළ සමීක්ෂණයක ක්‍රමවේදය විස්තර කරයි. ● ව්‍යාපාර අදහසක් සාර්ථක ව්‍යාපාර යෝජනාවක් බවට පරිවර්තනය කරයි. ● ව්‍යාපාර ව්‍යාපෘතියක මූල්‍ය වටිනාකම් විශ්ලේෂණයේ දී අවශ්‍ය නීති සහ න්‍යායයන් විස්තර කරයි. ● සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක කළමනාකරණ ක්‍රියාකාරකම් විස්තර කරයි. 	<p>06</p>

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	විෂය අන්තර්ගතය	ඉගෙනුම් ඵල	කාලවිච්ඡේද
	<p>8.3 ව්‍යාපාරයක් පවත්වා ගෙන යාම සඳහා අවශ්‍ය යටිතල පහසුකම් විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● යටිතල පහසුකම් <ul style="list-style-type: none"> ● උපකාරක සේවා <ul style="list-style-type: none"> ● මූල්‍ය / ණය <ul style="list-style-type: none"> ● ක්ෂුද්‍ර ණය ● කල්බදු (Leasing) ● බදු ● ඊනි <ul style="list-style-type: none"> ● මිල පාලනය ● කම්කරු නීති ● පාරිභෝගික ආරක්ෂාව ● තත්ත්ව සහතිකකරණය ● ප්‍රලේඛණය <ul style="list-style-type: none"> ● ලියාපදිංචි කිරීම ● ආනයන ලේඛන ● අපනයන ලේඛන ● සහතිකකරණය ● මනා සංවිධානය (logistics) <ul style="list-style-type: none"> ● ප්‍රවාහන ● ගබඩා ● පර්යේෂණ සහ සංවර්ධනය 	<ul style="list-style-type: none"> ● ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගෙන යාම සඳහා ලබා ගත හැකි උපකාරක සේවාවල කාර්යය විස්තර කරයි. ● ව්‍යවස්ථාව ක්‍රියාත්මක වීමේ දී ව්‍යවස්ථාවක කාර්යය සහ අවශ්‍ය ක්‍රියාමාර්ග විස්තර කරයි. ● වෙළෙඳපොළ මනා සංවිධානයට (logistics) අදාළ වියදම් හා කාර්යක්ෂමතාව පිළිබඳ ගැටලු විස්තර කරයි. 	<p>08</p>

නිපුණතාව 1 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර තාක්ෂණික පරිසරයක දී භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 1.1 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතරවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල : • ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර සකස් කිරීමේ නිර්ණායක විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

‘ප්‍රමිති’ බොහෝ විට වැඩි දෙනෙකුගේ අවධානයට යොමු නොවන, නමුත් භාණ්ඩ හා සේවා සම්බන්ධව ඉතා වැදගත් සාධකයකි. ප්‍රමිති වලට අයත් වන්නේ යම් දෙයක් නිවැරදි ව අන්තර් ක්‍රියාකාරී ව හා වගකීමෙන් යුතු ව ක්‍රියාකරන බව තහවුරු කරන පිරිවිතර, රෙගුලාසි හා සම්මුති වේ. ප්‍රමිති නිර්මාණය කරන්නේ කෙසේ ද? කොහේ ද? කා විසින් ද? යන්න පැහැදිලි කිරීම මෙහි අරමුණයි.

- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර යනු, යම් ඉංජිනේරුමය කාර්යයක් කිරීම සඳහා පිළිගත් ක්‍රමය ලෙස සරල ව හැඳින්විය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙය,
 - යමක් නිෂ්පාදනය
 - ක්‍රියාවලියක් කළමනාකරණය
 - සේවාවන් සැපයීම හෝ
 - ද්‍රව්‍ය සැපයීම සම්බන්ධයෙන් විය හැකි ය.
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතර අතර වෙනස වටහා දෙන්න.
- ප්‍රමිතියක් යනු ආයතන විශාල සංඛ්‍යාවකට අදාළ විය හැකි සේ පනවන ලද ක්‍රියාවලියක් බවත්, උදාහරණයක් වශයෙන් ISO 9001 යනු ඕනෑම ආයතනයක කළමනාකාර ක්‍රියාවලිය සිදුකළ යුතු අන්දම දක්වන ප්‍රමිතිය බවත් පහදන්න.
- ප්‍රමිති පැනවීම කවුරුන්හට පැවරෙන කටයුත්තක්දැයි සිසුන්ගේ අවධානයට යොමු කරන්න. විවිධ රටවල පිළිගත් වෘත්තීය සංවිධාන මෙන් ම රාජ්‍ය ආයතන මගින් මෙය සිදු කෙරෙන බව පහදන්න.
- පිරිවිතර යනු බොහෝ විට යම් කර්මාන්තයකට විශේෂිත වූ පරිචය ඵකතුවක් බවත් උදාහරණයක් වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීමට අදාළ අනුමත පරිචයන් ගොඩනැගිලි පිරිවිතර වශයෙන් ඉදිකිරීම් කර්මාන්ත සංවර්ධන අධිකාරිය (Construction Industry Development Authority- CIDA) නමැති රාජ්‍ය ආයතනය මගින් ප්‍රකාශයට පත් කර ඇති බවත් පහදන්න. යම් නිෂ්පාදකයෙක් තනනු ලබන භාණ්ඩයක ජ්‍යාමිතික, යාන්ත්‍රික, විද්‍යුත්, රසායනික හා අනෙකුත් පරාමිතික පිරිවිතර වශයෙන් දැක්විය හැකි ය. පිරිවිතර පැනවීමේ ආයතනය බොහෝ විට රාජ්‍යමය ආයතනයක් හෝ පිළිගත් විශාල සමාගමක් විය හැකිය. එම ආයතනය හෝ සමාගම එම භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයට අදාළ පරාමිතික නිෂ්පාදන සමාගමට හෝ සමාගම්වලට නිකුත් කරයි.
- ප්‍රමිතියක් හෝ පිරිවිතරක් යනු සෑම විට ම ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද ලියවිල්ලක් විය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතරවල වැදගත්කම, ප්‍රමිති හා පිරිවිතර මගින් යම් නිෂ්පාදනයක් සේවාවක් හෝ පද්ධතියක් මගින් ආරක්ෂාකාරීව, විශ්වාසනීයව, නාස්තිය සහ දෝෂ අවම කිරීමෙන්, ඉහළ ඵලදායිතාවයෙන් හා සන්නතිකව යෝජිත කාර්යය කෙරෙන බවට සහතික කෙරෙන බවත්, ඒ මගින් තත්ත්වය හා ආරක්ෂාව පිළිබඳ නිර්ණායකයන් පිළිඹිබු කෙරෙන බවත් පහදන්න.
- සෑම විට ම මේවා මුදුන් පමුණුවා ගත හැකි ප්‍රායෝගික නිර්ණායකයන් වන අතර කිසි විටෙකත් අශක්‍ය නොවිය යුතු බවත් උදාහරණ මගින් පෙන්වන්න.
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතර නිසා භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් පිළිබඳ විශ්වාසනීයත්වය ගොඩ නැගෙන බැවින් එම භාණ්ඩය හෝ සේවා සම්බන්ධයෙන්, අලෙවිය, නව වෙළඳපොළවල් ග්‍රහණය, සම්පත් කළමනාකරණය වැනි වාසි ලබාගත හැකි බව නිදසුන් සහිත ව පෙන්වන්න.
- තාක්ෂණික සහ පාරිසරික වැනි විවිධ සාධක මත කලින් කලට ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර යාවත්කාලීන වන බව පහදන්න.

- භාණ්ඩ හෝ සේවාවක් සඳහා විවිධ නිර්ණායක පදනම් කරගනිමින් ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර නිකුත් කරන අතර, යම් භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් තෝරා ගැනීමේ දී එහි නියමිත නිර්ණායකයට අදාළ ප්‍රමිති / පිරිවිතර විමසා බැලිය යුතු බව පහදන්න.
(උදා: ISO 9001 (2015) : තත්ත්ව කළමනාකරණ පද්ධතියට අදාළ ප්‍රමිතීන්
SLS 107 (2015) : සාමාන්‍ය පොට්ලන්ඩ් වර්ගයේ සිමෙන්තිවල ප්‍රමිතිය)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- ප්‍රමිති - standards
- පිරිවිතර - specifications
- පරාමිතික - parameters
- නිර්ණායක - criteria
- අශක්‍ය - impossible
- පරිචය - practice
- රෙගුලාසි - regulations
- සම්මුති - protocols
- තත්ත්ව කළමනාකරණ පද්ධතිය - quality management system
- සාමාන්‍ය පොට්ලන්ඩ් සිමෙන්ති - ordinary portland cement

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- දේශීය ව හා ජාත්‍යන්තර ව භාවිත කෙරෙන ප්‍රමිති ආයතනවල නම් දැක්වෙන ලැයිස්තුවක් (SLS, ISO, ASTM, JIS, ISI ආදී)
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතරවල වැදගත්කම දැක්වෙන ප්ලේ සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති හැඳින්වීම
- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති හා පිරිවිතර අතර ඇති වෙනස දැක්වීම
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතර රැකීම නිසා ලැබෙන වාසි විස්තර කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- SLS catalogue
- ISO catalogue
- UNIDO (2006), *Role of standards* - UNIDO publication, Vienna
- www.iso.org
- www.wto.org
- Verman L.C (1973), *Standardization, A New Discipline*, Archon Books
- Sanders T.R.B.(1972), *The Aims and Principles of Standardization*, ISO

නිපුණතා මට්ටම 1.2 : පොදු භාවිතයේ පවතින ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර පද්ධති නම් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල : ● ඉංජිනේරු කාර්යයන්ට අදාළ ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර ලබා ගැනීම සඳහා පරිශීලනය කළ යුතු ලියකියවිලි තෝරා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉංජිනේරු කටයුතු විධිමත් ලෙස හා ඉහළ ගුණාංගයන්ගෙන් යුක්ත ව තනා නිමකිරීම පිළිබඳ ව අධීක්ෂණයක යෙදීමට මාර්ගෝපදේශයක් සැපයීමට දේශීය ව හා ජාත්‍යන්තර ව ඉදිකිරීම් කටයුතුවලට දායකවන සංවිධාන හා ආයතන මගින් රෙගුලාසි/ සම්මත පොදු භාවිතයට ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙවැනි දායකත්වයක් දෙන සංවිධාන පිළිබඳ ව දැනගැනීම හා අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා ගැනීමට මග පෙන්වීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ පිරිවිතර හා ප්‍රමිති සහිත ව හා රහිත ව ඉදිකර ඇති/ තනා ඇති නිෂ්පාදන හෝ සේවා පිළිබඳ උදාහරණ පුවත්පත් ඡායාරූප වැනි දෑ මගින් හෝ එවැනි අවස්ථා හා ස්ථාන පිළිබඳ ව තොරතුරු හා අදහස් සාකච්ඡා කරන්න.
 - ප්‍රමිතියකට නොමැති ඉදිකිරීම් ද්‍රව්‍ය - ගඩොල්, වැලි, බිලොක් ගල්
 - පැස්සීමකින් තොර විදුලි රැහැන් මූට්ටු
 - ආරම්භක සවිවීමේ කාලය ඉකුත් වූ සිමෙන්ති මිශ්‍රණ භාවිතය
 - වරක් භාවිත කළ තිරිංග තෙල් නැවත භාවිතය
- මෙහිසා ඒවායේ ඇති ගුණාත්මක තත්ත්වයන් පිළිබඳ ව දත්ත හා තොරතුරු සමාලෝචන ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව ලබා දීම මගින් තොරතුරු ලබා ගන්න.
- පාසල් පරිශ්‍රයේ ඇති ඉදිකිරීම්වල ප්‍රමිතියෙන් යුතු ව හා ප්‍රමිතියෙන් තොර ව නිම කර ඇති ස්ථාන නිරීක්ෂණයට අවස්ථාව ලබා දී ඒ පිළිබඳ ව සිසුන්ගෙන් තොරතුරු ලබා ගන්න.
- මෙම ස්ථාන වෙත සිසු / ගුරු කණ්ඩායම එක්ව ගොස් ඒ පිළිබඳ ව සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
- හඳුනා ගත් ප්‍රමිති රැකගැනීමේ දී අනුගමනය කර ඇති ක්‍රම හා ප්‍රමිති දුර්වලතා ඇතිවීමට බලපා ඇති කරුණු පිළිබඳ ව සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
- ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයට බලපාන සේ ප්‍රමිති හා පිරිවිතර සකස් කිරීමට රාජ්‍ය සහ පෞද්ගලික අංශවල දායකත්වය ලැබෙන බව පෙන්වා දී පිළිගත් ආයතන කිහිපයක් නම් කර ඒවායේ කාර්යභාරය සාකච්ඡා කරන්න.
 - I.S.O - (International Standard Organisation)
 - S.L.S - (Sri Lanka Standards)
 - B.S - (British Standards)
 - CIDA - (Construction Industry Development Authority)

වැනි ආයතනවල කාර්යභාරය හා වලංගුතාව, ප්‍රමිතිය රැකීමට ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ ව උදාහරණ දක්වමින් තොරතුරු ලබා දෙන්න.

- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සකස් කිරීම කමිටු පදනමෙන් සිදු කරන බව පෙන්වන්න. ඒ විෂය පථයට අයත් කමිටු සඳහා ඊට අදාළ පාරිභෝගිකයින්, නිෂ්පාදකයන්, පාවිච්චි කරන්නන්, තාක්ෂණිකඥයන් පොදු ආයතන හා ස්වාධීන කාර්මික සංවිධාන / ආයතන සම්බන්ධකර ගන්නා බව පහදන්න.
- ඉදිරියේ දී නිෂ්පාදන ලෝකයට එක්වන පුද්ගලයාට තම නිෂ්පාදන/ ඉදිකිරීම් සඳහා වැඩි වලංගුතාවක්, ඉල්ලුමක් ඇතිකර ගැනීමට නම් පිරිවිතර උපයෝගී කර ගත යුතු අන්දම පිළිබඳ ව පුරෝකථනයක යෙදීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- තාක්ෂණිකඥයන් - technologists
- ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රය - construction field
- සමාලෝචනය - review
- තාක්ෂණික කමිටු - technological committee

- පාරිභෝගිකයින්- customers
- නිෂ්පාදකයින් - producers
- පාවිච්චි කරන්නන් - consumers
- තිරිංග තෙල් - brake oil

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ISO, BS, BSEN, SLS, CIDA සංවිධානවල ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ලේඛන
- ඉදිකිරීම් සම්බන්ධ තොරතුරු ලබා ගැනීමට අන්තර්ජාල පහසුකම්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයට අදාළ ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ඇතුළත් නාමාවලි නම් කිරීම
- එක් එක් නාමාවලිවලින් උපුටා ගන්නා ලද රෙගුලාසි හැකි තරම් වෙන වෙනම රැස් කිරීම
- දෙන ලද ඉංජිනේරුමය නිෂ්පාදනයක් / සේවාවක් සඳහා අදාළ ප්‍රමිති / පිරිවිතර නාමාවලි ආශ්‍රයෙන් සොයා ගැනීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- SLS catalogue
- ISO catalogue
- UNIDO (2006), *Role of standards* - UNIDO publication, Vienna
- www.iso.org
- www.wto.org
- Verman L.C (1973), *Standardization, A New Discipline*, Archon Books
- Sanders T.R.B.(1972), *The Aims and Principles of Standardization*, ISO

- නිපුණතාව 2 : විදුලි ජවය උත්පාදනය, සම්ප්‍රේෂණය, බෙදා හැරීම සහ භාවිතය පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.
- නිපුණතා මට්ටම 2.1 : විදුලි බලාගාරයක ක්‍රියාකාරීත්වය විමසා බලයි.
- කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08
- ඉගෙනුම් ඵල :
 - පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන් අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.
 - පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්ති ප්‍රභව නම් කරයි.
 - එක් එක් ප්‍රභවය භාවිතයෙන් විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීමේ දී ශක්ති පරිවර්තනය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරයි.
 - ජල හිස (water head) අනුව යොදා ගන්නා තලබමර වර්ගවල විවිධත්ව පැහැදිලි කරයි.
 - ජල විදුලි බලාගාරයක මූලික සැකැස්මක කැටි සටහනක් අදියි.
 - විවිධ සාධක මත ජල විදුලි බලාගාර වර්ගීකරණය කරයි.
 - සූර්ය ශක්තිය විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - ජනනය වන ආකාරයත් එසේ ජනනය කර ගත හැකි කාලයත් අනුව ශක්තිය ගබඩා කර තබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
 - සම්ප්‍රේෂණය හා බෙදා හැරීම සඳහාත් විවිධ උපාංග ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහාත් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
 - පරිසර හිතකාමී, ලාභදායී හා අනවරත සැපයුමක් ලබා දීම සඳහා වඩාත් සුදුසු ප්‍රභව තාර්කිකව යෝජනා කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලිබල අවශ්‍යතා ප්‍රධාන වශයෙන් සපුරාගන්නේ ජල විදුලියෙන් සහ පොසිල ඉන්ධන දහනය මගිනි. විදුලිබල ඉල්ලුමේ වැඩි වීමත්, පොසිල ඉන්ධන හිඟ වීමත් නිසා විකල්ප බලශක්තීන් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව මතු වෙමින් පවතී. මෙම විකල්ප බලශක්තීන් පිළිබඳ ව හා එම ශක්තීන් විදුලි ශක්තියට පරිවර්තනය කිරීම පිළිබඳ ව ඉතා සරල ලෙස මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් දැනුවත් කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි ශක්තිය නිපදවීමට දැනට භාවිත කරන ශක්තීන් පිළිබඳ ව විමසීමත් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- පුනර්ජනනීය ශක්තීන් යන වචනයේ අර්ථය පැහැදිලි කරමින් ඉහත ශක්තීන් පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන්වලට වෙන් කිරීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- ඉහත ශක්තීන් ඇසුරෙන් විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීමේදී සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනය පැහැදිලි කරන්න. (උදාහරණ වශයෙන් ජලයේ විභව ශක්තිය, වාලක ශක්තිය බවටත් සහ පොසිල ඉන්ධනවල අඩංගු රසායන ශක්තිය, තාප ශක්තියටත් එම ශක්තිය භාවිත කර ජලයෙන් නිපදවෙන භ්‍රමාලය පීඩන ශක්තිය බවටත් පරිවර්තනය කෙරේ)
- විඛියෝ දර්ශන හෝ වෙනත් දෘෂ්‍යාධාර ඇසුරෙන් ජල විදුලිබලාගාරයක ක්‍රියාකාරීත්වය පහදා දෙන්න.
- ජල විදුලිබලාගාරවලින් ලබා ගත හැකි විදුලි ජව ප්‍රමාණයන් (මෙගා වොට්) අනුව වර්ගීකරණය කළ හැකි බව තහවුරු කරවන්න.
- ජල විදුලිබලාගාර ජල හිස අනුව ද වර්ගීකරණය කළ හැකි බව තහවුරු කරවන්න. (ජල හිස යනු විදුලි බලාගාරයේ සිට වේල්ලට ඇති සිරස් උස ප්‍රමාණයයි)
- විදුලි ජනකය මගින් යාන්ත්‍රික ශක්තිය විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරන බව තහවුරු කරන්න.
- විදුලි ජනකය භ්‍රමණය කිරීම සඳහා භ්‍රමක ව්‍යාවර්තය ලබා දීමට භාවිත කෙරෙන උපක්‍රමය තලබමරය ලෙස හඳුන්වන්න.

- විඩියෝ දර්ශන හෝ වෙනත් දෘෂ්‍යාධාර ඇසුරෙන් තලබමරය හා එහි ක්‍රියාව පහදා දෙන්න.
- විදුලි බලාගාරවල ජල හිස අනුව භාවිත වන තලබමර වර්ග හඳුන්වා දෙන්න. ඒවායේ භාවිතයන් සැකෙවින් විස්තර කරන්න.
 - පෙල්ටන්
 - කප්ලාන්
 - ග්‍රැන්සිස්
- ජල විදුලිබලාගාරයක ජලාශය, පීඩනඋමඟ, සර්ජන කුටීරය, පෙන්ස්ටොක් නළ, තලබමර හා විදුලිජනක සහිත කැටි සටහනක් මගින් එක් එක් කැටියේ කාර්යයන් විස්තර කරන්න.(ජල මාර්ගයක් ඉහළ ස්ථානයකින් හරස්කර ජලාශයක් තනනු ලැබේ. ඉන්පසු එම ජලය උමඟක් දිගේ බලාගාරය සෑදීමට යෝජිත ස්ථානයට ගෙන එනු ලැබේ. මෙහිදී උමඟෙහි විෂ්කම්භය ක්‍රමයෙන් අඩුවන ලෙස කොන්ක්‍රීට් ආස්තරණය කරනු ලබයි. ඉන්පසු උමඟෙහි කෙළවර සිරස් කුටීරයක් සකස් කරන අතර එහි උස ජලාශයේ උපරිම ජල මට්ටමට වඩා වැඩි විය යුතුය. මෙම කුටීරයෙන් ජල මාර්ගයේ වෙනස්වීම් (පරිමන්දයන්) ඉවත් කරන අතර ඒකාකාර ජල ප්‍රවාහයක් උමඟෙහි කෙළවරට ලබා දෙයි. උමඟෙහි කෙළවර සිට බලාගාරය තෙක් ශීඝ්‍ර බැවුම දිගේ වානේ නළ භාවිතයෙන් ජල කඳ ගෙන එනු ලබයි. (මෙම නළ පෙන්ස්ටොක්නළ ලෙස හැඳින්වේ.)
- සූර්ය කෝෂ මගින් සූර්ය ශක්තිය විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කළ හැකි බව තහවුරු කරවන්න.
- සූර්ය කෝෂ මගින් දිවා කාලයේ දී සරල ධාරාවක් ලෙස විදුලිය ජනනය කරන බැවින් දවසේ ඕනෑම අවස්ථාවක දී පරිභෝජනය කිරීම සඳහා එම ජනනය කළ විදුලි ශක්තිය ගබඩා කළ යුතු බවත් පැහැදිලි කරන්න. විඩියෝ දර්ශන හා දෘෂ්‍යාධාර මේ සඳහා ආධාර කරගන්න.
- සූර්ය ශක්තිය විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී අනුගමනය කරන ක්‍රියා පිළිවෙල පැහැදිලි කරන්න. (ගෘහස්ථ විදුලි අවශ්‍යතා සඳහා 12V ක නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරියක් ආරෝපණය කර භාවිත කළ හැකිය. 12V ක බැටරියක් ආරෝපණය කිරීම සඳහා 14V පමණ අවශ්‍ය වේ. සාමාන්‍ය සූර්ය කෝෂයකින් ලබා ගත හැකි වෝල්ටීයතාව 0.5V කි. එවිට එවැනි කෝෂ 28ක් ශ්‍රේණිගත කිරීමෙන් 14V ක් ලබා ගත හැකිය. එහෙත් එම වෝල්ටීයතාව ලබා ගත හැක්කේ දිවා කාලයේ පැය කිහිපයක දී පමණය. එවිට 18V ක් ලබා ගත හැකිවන ලෙස සූර්යකෝෂ 36 ක් ශ්‍රේණිගත කර එය ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයක් මගින් 14V කට යාමනය කරනු ලැබේ. එ මගින් දවසේ වැඩි කාලයක් 14V ක වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගත හැකිය.)
- මෙහි දී සූර්ය කෝෂ 36 ක පැනලයක් විශේෂයෙන් භාවිත කිරීමට හේතු වනුයේ වියදම අවම කර ගැනීමට සහ 14V ලෙස යාමනය කර ගැනීමට 18V ප්‍රමාණවත් වෝල්ටීයතාවක් ප්‍රමාණවත් වන නිසාය.)
- ජාතික විදුලිබල පද්ධතිය හා සම්බන්ධ කිරීමේ දී සම්ප්‍රේෂණය හා බෙදාහැරීම සඳහාත් විදුලි උවාරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහාත් ජනනය කර ගබඩා කරන ලද සරල ධාරාව ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ අවශ්‍යතාව තහවුරු කරවන්න.
- මේ සඳහා අපවර්තකයක අවශ්‍යතාව පහදා දෙමින් සරල ධාරාවක් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- පරිසර හිතකාමී, ලාභදායී, අනවරත විදුලි සැපයුමක් ලබා ගත හැකි සම්ප්‍රදායික නොවන විදුලි ප්‍රභව පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: සුළං ශක්තිය, උදම් රළ ආදිය)
- විදුලි බලාගාරයක් නැරඹීම සඳහා වාර්ෂික ක්ෂේත්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පුනර්ජනනීය ශක්තීන් - renewable energy
- තලබමර - turbine
- සර්ජන කුටීරය - surge chamber
- උමඟ - tunnel
- පෙන්ස්ටොක් නළය - penstock tube
- අපවර්තකය - inverter

- ශක්ති ප්‍රභව - energy sources
- පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන් - non - renewable energy
- විභව ශක්තිය - potential energy
- චාලක ශක්තිය - kinetic energy
- උදම් රැළි - tidal waves
- සුළං ශක්තිය - wind energy
- සූර්ය ශක්තිය - solar energy
- සූර්ය කෝෂ - solar cells
- පෙල්ටන් - Pelton
- කප්ලාන් - Kaplan
- ෆ්‍රැන්සිස් - Francis
- ජල විදුලි බලාගාරය - hydro power station
- ජාතික විදුලි බල පද්ධතිය - national grid
- සම්ප්‍රේෂණය - transmission
- බෙදාහැරීම - distribution
- ජල හිස - water head
- කෝෂ ඇසුරුම් - battery pack

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල විදුලිබලාගාරයක් සහ එය ආශ්‍රිත ජලාශය උමඟ සර්ජන කුටීරය සහ පෙන්ස්ටොක් නළ දැක්වෙන රූප සටහන්/වීඩියෝ දර්ශන
- සූර්යය කෝෂ විදුලි සැපයුමක කැටි සටහනක් / වීඩියෝ දර්ශන
- තලබමරයක ක්‍රියාව පැහැදිලි කෙරෙන වීඩියෝ දර්ශන

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන් වෙන් කිරීම
- විදුලි බල ජනනය සඳහා ලංකාවේ භාවිත වන ශක්ති ප්‍රභවයන් නම් කිරීම
- විවිධ ශක්ති ප්‍රභව භාවිතයෙන් විදුලි ශක්තිය නිපදවීමේ දී සිදුවන ශක්ති පරිවර්තන විස්තර කිරීම
- විදුලිබලාගාරවල ජල හිස අනුව භාවිත වන තලබමර වර්ග නම් කිරීම
- ජල විදුලිබලාගාරයක ප්‍රධාන කොටස් නම් කිරීම
- භාවිත කරන ශක්ති ප්‍රභවය හෝ විදුලි ජව ප්‍රමාණයන් අනුව විදුලිබලාගාර වර්ගීකරණය කිරීම
- සූර්ය ශක්තිය මගින් ජනනය කළ විදුලිය ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් බවට පත් කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කිරීම
- පරිසර හිතකාමී, ලාභදායී, අනවරත විදුලි සැපයුමක් ලබාගත හැකි සම්ප්‍රදායි නොවන විදුලි ප්‍රභව ප්‍රකාශ කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- CHARMA P.C.,(2008), *A Text book of power plant Engineering*, S.K. Kataria & sons
- RAI. G.D, (2016), *NonConventional Energy Sources*, Khanna publisher (India)
- HUGHES. E. (2012), *Electrical & Electronic Technology* Dorling Kindersley (India)

නිපුණතා මට්ටම 2.2 : ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි බලය සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීමේ යන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
- සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වන සම්මත වෝල්ටීයතා සඳහන් කරයි.
 - සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම සඳහා විවිධ වෝල්ටීයතා භාවිතයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි බලාගාරයක සිට නිවසක්/ කර්මාන්තශාලාවක් දක්වා විදුලිය ලබා දෙන ආකාරය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

විදුලි ශක්තිය ජනනය කිරීමෙන් පසු අවම හානියක් සහිත ව සම්ප්‍රේෂණය කළ යුතු අතර බෙදා හැරීමේ දී නියමිත වෝල්ටීයතාව ලැබෙන ලෙස තනිකලා සහ තෙකලා මාර්ග ඔස්සේ හානිය අවම වනසේ සිදුකළ යුතු ය. විදුලි සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම පිළිබඳ ව මෙම කොටසේ දී දැනුවත් කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- සිසුන් ගේ නිවෙස්වලට විදුලි ශක්තිය ලබා දෙන ආකාරය විමසමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- විදුලි ජනනය කිරීමේ දී ඒ ඒ ජනකවලට අදාළ වෝල්ටීයතාවන්ගෙන් විදුලි ශක්තිය ජනනය කර සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාවක් දක්වා වර්ධනය කරන බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- විදුලි සම්ප්‍රේෂණයේ දී විදුලි රැහැන් මඟින් ජව හානියක් ($P=I^2R$) සිදුවන නිසාත් වෝල්ටීයතාවය ඉහළ නැංවීමෙන් ධාරාව අඩු කෙරෙන බැවින් ජව හානිය අවම කිරීම මෙන් ම රැහැන්වල විෂ්කම්භය අඩුකළ හැකි විම සහ යෙදිය යුතු කණු සංඛ්‍යාව අවම කර ගත හැකි විමෙන් සම්ප්‍රේෂණ වියදම අඩුකරගත හැකිවීම ආදී කරුණු නිසාද, ඇතැම් අධිසැර විදුලිය භාවිතා කරන පාරිභෝගිකයන් සඳහා විදුලිය සැපයීමට ජනන වෝල්ටීයතාවට වඩා සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාව වැඩි අගයකින් යුක්ත විම අවශ්‍යවේ.
- සම්ප්‍රේෂණය සඳහා භාවිත කරන වෝල්ටීයතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා නිසා අධිකර පරිණාමකයක් සුදුසු වන බව තහවුරු කිරීමට කරුණු සිසුන්ගෙන් ලබා ගන්න.
- සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාවයේ අගයන් සඳහන් කරමින් මෙම සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාව සහිත රැහැන් දිවයින පුරා ජාලයක් ලෙස විහිදී ඇති බව ඒත්තු ගන්වන්න.
(ජාල වෝල්ටීයතාව 132kV හා 220kV වේ)
- මීට අමතර ව ඊට අඩු වෝල්ටීයතාවන් භාවිත කර සම්ප්‍රේෂණය කරන අවස්ථා ද පවතින බව තහවුරු කරන්න.
- සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදා හැරීම අතර වෙනස පහදා දෙන්න.
(සම්ප්‍රේෂණයේ දී තෙකලා පද්ධතියක් භාවිත කරන අතර යම් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට විදුලි ශක්තිය රැගෙන යාම මෙහි දී සිදුවේ. සම්ප්‍රේෂණ රැහැන්වලින් කිසිවිටකත් බෙදා හැරීමක් සිදු නොවේ. එකම වෝල්ටීයතාව සම්ප්‍රේෂණයට සහ බෙදාහැරීම් සඳහා යොදා ගන්නා අවස්ථා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 33000V විභවය සාමාන්‍යයෙන් විදුලිය බෙදා හැරීම සඳහා භාවිත කරන අතර එම වෝල්ටීයතාව භාවිත කර සම්ප්‍රේෂණය කරන අවස්ථා ද වේ. බෙදාහැරීමේ දී තෙකලා හෝ එකලා පද්ධති භාවිත කරයි.)
- විදුලිජනකයක සිට ජාතික විදුලිබල පද්ධතිය හරහා නිවසකට/කර්මාන්ත ශාලාවකට විදුලිය සැපයෙන ආකාරය රූප සටහනක් මගින් දක්වන්න. මෙහි දී වෝල්ටීයතා පරිණාමනය සඳහා භාවිත කරන පරිණාමකවල එතුම් ස්විචපන්න පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න. (ස්විචපන්න සඳහා උදාහරණ ලෙස ජනන උපපොළවල හා ජාල උපපොළවල පමණක් ඇති ධාරා පරිණාමක, විභව පරිණාමක, සම්බන්ධතා බිඳුම් සහ බෙදාහැරීම් ජාලයේ පමණක් ඇති ස්වයං ප්‍රතිපියවනය (auto reclosers), LBS, ABS ආදිය පිළිබඳ ව සඳහන් කරන්න. ජනනය, ජාල උපපොළ, සම්ප්‍රේෂණය, ප්‍රාදේශීය උපපොළ හෙවත් ප්‍රාථමික උපපොළ බෙදා හැරීම)

- පාසල අසල ඇති බෙදාහැරීම් පරිණාමකයක් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා කෙස්ත්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න. මෙහි දී පරිණාමකයට ලබා දෙන ප්‍රදානයන්, එහි ප්‍රතිදානයන්, විලායක පද්ධති සහ භූගත කරණය පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා දී පරිණාමකයේ තොරතුරු ඇතුළත් තහඩුව වෙත අවධානය යොමු කරවන්න. එය සම්පයට යාමේ අවදානම පහදා දෙන්න.
- විදුලිය අරපරෙස්සමෙන් පරිභෝජනය කිරීම නිසා තමුන්ටත් රටේ බලශක්ති අර්බුදයටත් සිදුවන යහපත් බලපෑම ගැන උපුටා දක්වමින් ඒ පිළිබඳ ව ආකල්පමය වෙනසක් සිසුන් තුළ ඇති කිරීමටත් ඊට අදාළ ක්‍රමවේද භාවිතය කෙරෙහි යොමු කරවීමටත් උත්සාහ කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ජනනය - generation
- ජාල උපපොළ - grid substation
- ප්‍රාථමික ප්‍රාදේශීය උපපොළ - primary substation
- ජව පරිණාමක - power transformers
- ප්‍රදානය - input
- ප්‍රතිදානය - output
- විලායක - fuse
- භූගතකරණය - earthing
- ස්විච්චන්ත - switchgear
- ධාරා පරිණාමක - current transformers
- විභව පරිණාමක - potential transformers
- සම්බන්ධතා බිඳුම් - circuit breakers
- ස්වයං ප්‍රතිපියවනය - auto reclosures
- ආරක්ෂිත පිළියවන - protective relays
- සර්ජන් ආරක්ෂණ - surge arrestor

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජාතික විදුලිබල පද්ධතියේ රූප සටහන්
- බෙදා හැරීමේ පරිණාමකයක රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විදුලි සම්ප්‍රේෂණයේ දී අධි වෝල්ටීයතා භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව පෙන්වා දීම
- සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදා හැරීමේ වෙනස පැහැදිලි කිරීම
- ජනනය, සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදා හැරීමේ දී අතරමැදි අවස්ථාවන් සහ වෝල්ටීයතාවන් විස්තර කිරීම
- ජනන වෝල්ටීයතාව විදුලිබල පද්ධතියට සම්බන්ධ කිරීමේදී සහ විදුලිබල පද්ධතියෙන් පරිභෝජනය සඳහා අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාව ලබා ගැනීමට ද භාවිත වන පරිණාමක සම්බන්ධතා පැහැදිලි කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Mehta. V.K. , Rohith V.K. - *Principals of Power Systems (1982)* S.Chand
- Hughes . E. - *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Hornemann. E. , Hubsher . H. , Tagla .D. , Larich . J. , Muller . W. Pavly. V. - *Electrical Power Engineering Profficiency Course (1983) Thired edition*, TZ - Verlags - Gmbh

නිපුණතා මට්ටම 2.3 : භ්‍රමක යන්ත්‍රයක මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - පහත සඳහන් ශක්ති පරිවර්තනයන් සිදුවන ආකාරය ඒ හා සම්බන්ධ නියම අනුසාරයෙන් පැහැදිලි කරයි.
 - යාන්ත්‍රික ශක්තිය → විදුලි ශක්තිය
 - විදුලි ශක්තිය → යාන්ත්‍රික ශක්තිය

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යාන්ත්‍රික ශක්තිය විදුලි ශක්තියට පරිවර්තනය කිරීමත්, විදුලි ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තියට පරිවර්තනය කිරීමත්, ශක්ති පරිවර්තනවල ප්‍රධාන ස්ථානයක් ගනී. එයට හේතුව මානව අවශ්‍යතා සඳහා මෙම ශක්ති ප්‍රභේද වඩාත් සමීප වීම සහ මෙම ශක්ති පරිවර්තන ස්වභාවිකව සිදු නොවන අතර එය මිනිසා විසින් සිදු කළ යුතු වීම නිසා ය. එබැවින් මේ සඳහා යම් තාක්ෂණික දැනුමක් අවශ්‍ය වේ. මෙම දැනුම නියමයන් ලෙස ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් එම නියමයන් පිළිබඳවත් ඒවා භාවිතය පිළිබඳවත් යොමු කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- කස්කුරුප්පු නියමය ප්‍රකාශ කර මේ අනුව සන්නායකයක් තුළින් විදුලි ධාරාව ගලා යාමේ දිශාව අනුව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව පිහිටන අන්දම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- (කස්කුරුප්පු නියමය :- බෝතල් කිරළ මුඩ්වලින් වසා ඇති විට ඒවා විවෘත කිරීම සඳහා භාවිත කරන හෙලික්සාකාර කස්කුරුප්පුව දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය කරන විට එය ගමන්කරන දිශාව සන්නායකයක් තුළින් විදුලි ධාරාව ගමන්කරන දිශාව ලෙස සැලකූ විට එය භ්‍රමණය කරන දිශාව ක්ෂේත්‍රයේ චුම්බක බල රේඛා ගමන් කරන දිශාව වේ.)
- සුරත් නියමය ප්‍රකාශකර ඒ අනුව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් සන්නායකයක් මගින් කැපෙන විට ජනනය වන විද්‍යුත් ගාමක බලයේ දිශාව පිහිටන අන්දම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- (සුරත් නියමය :- සුරතෙහි පළමු ඇඟිලි තුන එකිනෙකට 90° බැගින් පිහිටි තල තුනක පිහිට වූ විට, මාපට ඇඟිල්ලෙන් සන්නායකය වලනය වන දිශාව ද, දෙවන ඇඟිල්ලෙන් එම සන්නායකය මගින් කැපෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පිහිටන දිශාව ද, දැක්වූ විට තෙවන ඇඟිල්ලෙන් සන්නායකය තුළ ජනනය වන විද්‍යුත් ගාමකබලයේ දිශාව ද පෙන්වුම් කරයි.)
- සුරත් නියමය ඇසුරින්, යාන්ත්‍රික ශක්තිය නොකඩවා විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කර ගත හැකි දෑ විමසමින් විදුලි ජනකයක ක්‍රියාව රූප සටහන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- වමත් නියමය ප්‍රකාශ කර ඒ අනුව විදුලි ධාරාවක් ගෙනයන සන්නායකයක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබා ඇති විට ඒ මත ඇතිවන බලයේ දිශාව පිහිටන අන්දම පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- (වමත් නියමය :- වමතෙහි පළමු ඇඟිලි තුන එකිනෙකට 90° වනසේ පිහිටි තල තුනක පිහිට වූ විට දෙවන ඇඟිල්ලෙන් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවත් තෙවන ඇඟිල්ලෙන් විදුලි ධාරාව ගලා යන දිශාවත් දැක් වූ විට මාපට ඇඟිල්ලෙන් දැක්වෙන්නේ සන්නායකය වෙත බලය යෙදෙන දිශාවයි.)
- වමත් නියමය ඇසුරින් විදුලි ශක්තිය මගින් නොකඩවා භ්‍රමක ව්‍යාවර්තයක් ඇති කළ හැකි දෑ විමසමින් මෝටර් ක්‍රියාව රූප සටහන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- මෝටර් ක්‍රියාව - motor action
- ජනක ක්‍රියාව - generator action
- වමත් නියමය - left hand rule
- සුරත් නියමය - right hand rule
- ශක්ති පරිවර්තනය - energy conversion

- කස්කුරුප්පු නියමය - cork screw rule

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මෝටරයක සහ ජනකයක මූල ධර්ම දැක්වෙන රූපසටහන්
- මෝටරයක සහ ජනකයක ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන විඩියෝ දර්ශන

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විදුලි ශක්තිය, යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා වන නියමය පැහැදිලි කිරීම
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය, විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා වන නියමය විස්තර කිරීම
- මෝටර් ක්‍රියාව සහ ජනක ක්‍රියාව අතර සම්බන්ධය විශ්ලේෂණය කර දැක්වීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Mehta. V.K. , Rohith V.K. - *Principals of Electrical Machines (2002), S. chand & company Ltd (India)*
- Theraja B.L. , Theraja . A.K - *A Text Book of Electrical Technology in SI Units vol - 1 (1999) S. chand & company Ltd (India)*

නිපුණතා මට්ටම 2.4 : ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රවල ක්‍රියාකාරීත්වය අධ්‍යයනය කරයි.

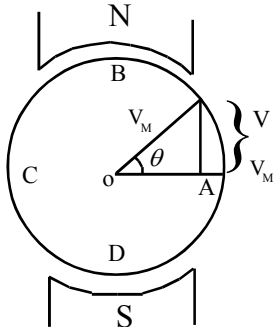
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රයක ස්පර්ශක විලිවල ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල පිහිටන වෝල්ටීයතා තරංගය අදිසි.
 - ස්වයං සැකසූ ජනකවල (Self - excited generator) සහ වෙන් වෙන් ව සැකසූ ජනකවල (Separately excited generator) වෙනස පැහැදිලි කරයි.
 - භ්‍රමක ආමේවර් ජනක සහ භ්‍රමක ක්ෂේත්‍ර ජනකවල වෙනස පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටරයක භ්‍රමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සහ ආරම්භක ව්‍යාවර්තය ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - එක් එක් මෝටරයේ භාවිත සඳහන් කරයි.
 - එකලා මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරයි.
 - තෙකලා මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

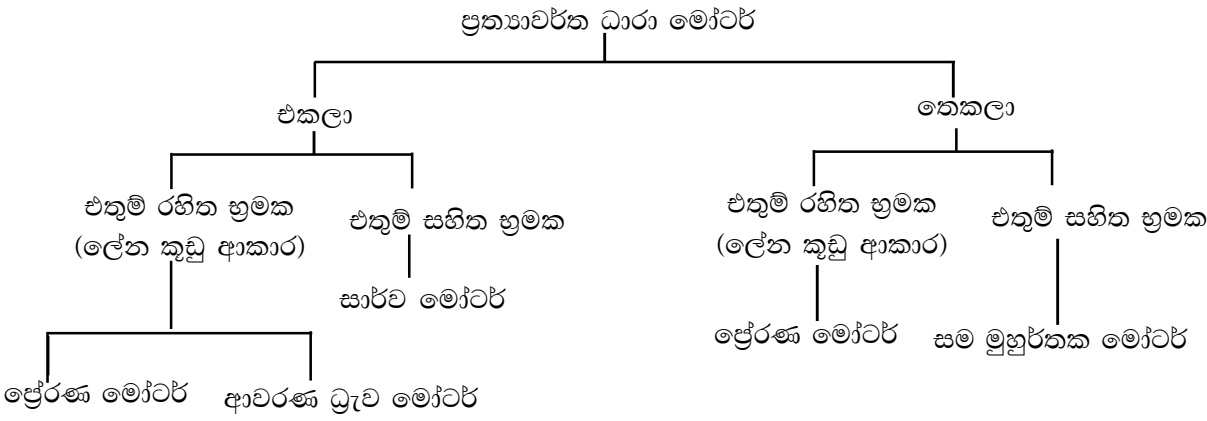
අධි බැර අවශ්‍යතා සඳහා විදුලි ශක්තිය යෙදවීමේ දී විදුලි ජනක ප්‍රභවයක් ලෙස යොදා ගනියි. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ භ්‍රමණය වන සන්නායක දඟරයක ජනනය වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවකි. මෙම වෝල්ටීයතාව ඒ අයුරින් ම බාහිර පරිපථවලට ලබාගත් විට, ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් ලෙස ලැබේ. එමෙන් ම ස්ථාවර වේගයකින් භ්‍රමණයක් ලබා ගැනීම සඳහා වඩා කාර්යක්ෂම වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටරය යි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනක සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් පිළිබඳ මූලික දැනුමක් මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී ලබා දීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- සුරත් නියමය අනුව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ භ්‍රමණය වන සන්නායක පුඩුවක බාහු දෙකෙහි ධාරාව ගමන් කරන දිශාව ලකුණු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- මේ අනුව පුඩුව තුළ ධාරාව වෘත්තාකාර ගමන් මාර්ගයක ගමන් කරන බව සිසුන්ට අවබෝධ කරවන්න.
- එම නිසා පුඩුව දෙකෙළවර වෝල්ටීයතා වෙනසක් ජනනය වී ඇති බව අවබෝධ කරවන්න.
- සෑම 180° කට වරක් ම වෝල්ටීයතාවයේ දිශාව මාරුවන බව පෙන්වන්න.
- මේ අනුව පුඩුව භ්‍රමණය වන විට, සෑම භ්‍රමණයක දී ම ධාරාව ප්‍රත්‍යාවර්ත වන බව අවබෝධ කර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය පිළිබඳ සංකල්පය තහවුරු කරන්න.
- භ්‍රමණය වන පුඩුවේ දෙකෙළවර ලුහුවක් වූ විට සිදුවිය හැකි ආවරණය සාකච්ඡා කර, එසේ නොවී ජනනය වන වෝල්ටීයතාව යටතේ ගලායන ධාරාව බාහිර පරිපථයකට ලබා ගැනීමට ක්‍රමවේදයක් සාකච්ඡා කරන්න. (වෙන වෙනම ස්පර්ශක විලි සහ කාබන් ඇතිලි දෙකක් භාවිත කර මෙම කාර්යය කළ හැකි ය.)
- බල රේඛා කැපීමේ ශීඝ්‍රතාව අනුව පුඩුවේ තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව පිහිටි විට ජනනය වන වෝල්ටීයතාව ශුන්‍ය බවත් එය පුඩුවේ තලයට සමාන්තර වන විට වෝල්ටීයතාව උපරිම වන බවත් තහවුරු කරවන්න.
- ශුන්‍ය සහ උපරිමය අතර වෝල්ටීයතා වෙනස් වීමේ රටාව නිර්මාණයක් ඇසුරින් සහ $V_M \sin \theta$ යන සම්බන්ධතාවයෙන් ලබා ගැනීමට උපකාර වන්න.
 - A වලදී $\theta = 0$ $\sin \theta = 0$ $v = V_M \sin \theta = 0$
 - B වලදී $\theta = 90^\circ$ $\sin \theta = 1$ $v = V_M \sin \theta = V_M$
 - C වලදී $\theta = 180^\circ$ $\sin \theta = 0$ $v = V_M \sin \theta = 0$
 - D වලදී $\theta = 270^\circ$ $\sin \theta = -1$ $v = V_M \sin \theta = -V_M$



$V_M =$ උපරිම වෝල්ටීයතාව
 $v =$ ඕනෑ ම අවස්ථාවක වෝල්ටීයතාවයේ ක්ෂණික අගය
 $\theta =$ දඟරය තිරස සමග සාදන කෝණය

- සයින් වක්‍රය පිළිබඳ සංකල්පය ඉදිරිපත් කර මෙවැනි ජනකයකින් ප්‍රතිදානය වන වෝල්ටීය තාවයේ වෙනස් වීම කාලයට සාපේක්ෂව සයිනාකාර තරංගයක් බව අවබෝධ කරවන්න.
- කුඩා ජනකවල චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ලබා ගැනීම සඳහා ස්ථිර චුම්බක භාවිත කළ ද, විශාල ජව ප්‍රමාණයක් ලබා ගන්නා ජනකවල විදුලි චුම්බක මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ලබා ගන්නා බව උදාහරණ සහිත ව පෙන්වා දෙන්න.
- චුම්බක ක්ෂේත්‍රය දඟර මගින් කැපීම සඳහා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සාපේක්ෂව දඟරය හෝ දඟරයට සාපේක්ෂව චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වලනය කළ හැකි බව දක්වා උදාහරණ කිහිපයක් දෙන්න. (බයිසිකල් ඩයිනමෝව දඟරයට සාපේක්ෂව චුම්බකය වලනය කරන ජනකයක් වන අතර ප්‍රධාන විදුලිය ලබා ගන්නා බලාගාරවල ජනකවල ද දඟරයට සාපේක්ෂව විද්‍යුත් චුම්බකය වලනය වේ. කුඩා ප්‍රමාණයේ ජනකවල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සාපේක්ෂව දඟරය වලනය වේ.)
- සමහර ජනකවල විදුලි චුම්බක සඳහා අවශ්‍ය විදුලි ශක්තිය එම ජනකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සෘජුකරණය කර ලබාගත හැකි බව පරිපථ සටහන් භාවිත කර අවබෝධ කරවන්න. මෙහි දී ආරම්භක ධාරාව ලබා ගැනීම සඳහා හරයේ ශේෂ චුම්බකත්වය උපකාරී වන බව සාකච්ඡා මාර්ගයෙන් අවබෝධ කරවා මෙම ජනක ස්වයං සැකසූ ජනක ලෙස හඳුන්වන බව සඳහන් කරන්න.
- සමහර ජනකවල විදුලි චුම්බක සඳහා අවශ්‍ය විදුලි ශක්තිය බාහිර ප්‍රභවයකින් (උදා: බැටරියකින්/සරල ධාරා ජනකයකින්) ලබා දෙයි. මෙම ජනක වෙන් වෙන් ව සැකසූ ජනක ලෙස හඳුන්වන බව පරිපථ රූප සටහන් මගින් පෙන්වා දෙන්න.
- විදුලි ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරන උචාරණයක් ලෙස මෝටරය හඳුන්වා දෙන්න.
- බහුල ව භාවිත වන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කර දක්වන්න.



- ලේන් කුඩු භ්‍රමක සහිත ප්‍රේරණ මෝටරයක භ්‍රමකය (Rotor) සකස් වී ඇති අන්දම රූප සටහනක් මගින් පහදන්න. (ඇලුමිනියම් පටි ලුහුවක් වන ලෙස භ්‍රමක දෙපස ලේන් කුඩුවක් ආකාරයට වෘත්තාකාරව සවිකර ඇත.)
- ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලිය ලබාදෙන ස්ථාවර එතුම් ස්ථායුකය (Stator) ලෙස නම්කරන බව සඳහන් කරන්න.
- එකලා ස්ථිර ධාරිත්‍රක ප්‍රේරණ මෝටරයක ස්ථායුකයට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබා දුන් විට භ්‍රමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ලැබෙන ආකාරය විස්තර කරන්න.
(සන්නායකයට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබා දුන් විට ඒ අනුව වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය හට ගනියි. උදාහරණයක් ලෙස ධන අර්ධ වක්‍රයේ දී උත්තර ධ්‍රැවය ලැබේ නම් සෘණ අර්ධ වක්‍රයේ දී දකුණු ධ්‍රැවය ලැබේ. මෙම වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් භ්‍රමකය කැපුන විට එය තුළ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ජනනය වේ. මෙම භ්‍රමකයේ ඇති ඇලුමිනියම් පටි ගතකම් බැවින් ප්‍රතිරෝධය ඉතා අඩු වේ. එබැවින් භ්‍රමකයේ ඇති සන්නායක තුළින් විශාල ධාරාවක් ගලා යයි. මෙම ධාරාව නිසා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ස්ථායුකයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට විරුද්ධ ධ්‍රැවයක් සහිත ව පිහිටයි. මෙය 180° න් 180° ට මාරුවන නිසා විරුද්ධ ධ්‍රැව ආකර්ෂණය වීමෙන් වාමාවර්ත ව හෝ දක්ෂිණාවර්ත ව භ්‍රමණය වේ. එබැවින් තවත් දඟරයක් 90° කින් පිහිටුවා එයට ධාරිත්‍රකයක් හරහා සැපයුම සම්බන්ධ කිරීමෙන් ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ එතුමෙහි 90° ක කලා වෙනසක්

ඇතිකරගත හැකි ය. එම නිසා අනු පිළිවෙලින් 90°, 180°, 270°, 360° පිළිවෙලට කලාව මාරු වේ. එවිට භ්‍රමකය එකම දිශාවකට භ්‍රමණය වේ.)

- එකලා ස්ථිර ධාරිත්‍රක ප්‍රේරණ මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (ධාරිත්‍රක සම්බන්ධ එකුමෙහි දිශා මාරු කර සම්බන්ධ කිරීම මගින් භ්‍රමණ දිශාව මාරු කිරීම කළ හැකිය)
- තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටරයක ස්ථායුක එකුම් පිහිටුවා ඇති ආකාරය රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- ඒ අනුව තෙකලා මෝටරයක භ්‍රමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇතිවන අන්දම පැහැදිලි කරන්න. (දඟර 120° න් 120° ට පිහිටුවා ඇති අතර ඒවායේ ධාරාව උපරිම වන්නේ අවස්ථා තුනක දී ය. ඒ අනුව භ්‍රමකයේ භ්‍රමණ දිශාව තීරණය වේ.)
- තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (ඕනෑම කලා දෙකක සම්බන්ධතා මාරු කිරීම මගින් භ්‍රමණ දිශාව මාරු කරගත හැකිය)
- ආවරණ ධ්‍රැව (Shaded pole) මෝටරයක භ්‍රමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ලබාදෙන ආකාරය පහදා දෙන්න. (ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් කුඩා ප්‍රමාණයේ මෝටර් වන අතර සිසිලන පංකා වැනි ඉතා අඩු විඛරයන් සඳහා භාවිත වේ. ධ්‍රැව දෙපස යොදා ඇති තඹ සන්නායක දෙකක් තුළින් ගලායන ධාරාව නිසා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් භ්‍රමණ දිශාව තීරණය කරනු ලබයි.)
- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටරයක් සිසුන් වෙත ඉදිරිපත් කර එහි සැකැස්ම අවබෝධ කර ගැනීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- සම මුහුර්ත මෝටර්වල ස්ථායුකයට හා භ්‍රමකයට සපයන වෝල්ටීයතාවන් පිළිබඳ ව රූප සටහනක් මගින් අවබෝධ කර වන්න. (සම මුහුර්ත මෝටර්වල ස්ථායුකයේ භ්‍රමණය වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන වේගයෙන් භ්‍රමකය භ්‍රමණය වේ. මේ සඳහා භ්‍රමකයේ ස්ථිර ධ්‍රැව සහිත චුම්බක යොදා ඇත. කුඩා මෝටර් සඳහා ස්ථිර චුම්බක ද විශාල මෝටර් සඳහා සරල ධාරාවක් යෙදූ විදුලි චුම්බක ද භාවිත වේ. භ්‍රමකය බාහිර මෝටරයක් මගින් අදාළ දිශාවට සමමුහුර්ත වේගයට එනතෙක් භ්‍රමණය කර සරල ධාරා සැපයුමක් ලබා දෙයි සරල ධාරාව භ්‍රමකය වෙත ලබාදීමට ඇතිල්ලුම් විලි සහ බුරුසු භාවිත වේ.)
- සාර්ව මෝටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න. (මෙම වර්ගයේ මෝටරවල ක්ෂේත්‍ර දඟර හා ආමේවරය ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ප්‍රත්‍යාවර්ත සැපයුමක් ලබා දේ.)
- ඉහත සඳහන් එක් එක් මෝටරයේ භාවිත අවස්ථා විස්තර කරන්න.
 - ධාරිත්‍රක සහිත තනි කලා මෝටර් :- වතුර පොම්ප, කුඩා යන්ත්‍ර, වැඩ මේසවල සවිකර භාවිත කරන විදුම් යන්ත්‍ර
 - එකුම් භ්‍රමක සහිත තෙකලා මෝටර් :- ලී මෝල් වැනි ආරම්භක ව්‍යාවර්තය අධික අවශ්‍යතාවන් සඳහා
 - ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් :- සිසිලන පංකා වැනි ආරම්භක ව්‍යාවර්තය අඩු ජව අවශ්‍යතා සඳහා
 - සම මුහුර්ත මෝටර් :- වේගය ස්ථාවරව පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල
 - සාර්ව මෝටර් :- විදුම් අත් යන්ත්‍ර, ගෘහස්ත ඇඹරුම් යන්ත්‍ර
 - එකුම් භ්‍රමක රහිත තෙකලා මෝටර් :- වතුර පොම්ප, ලියවන පට්ටල්වල මෝටර්

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ස්වයං සැකබු ජනක - self - excited generator
- තනිකලා ප්‍රේරණ මෝටර් - signal phase induction motor
- තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටර් - three phase induction motor
- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් - shaded pole motor
- සම මුහුර්තක මෝටර් - synchronous motor
- සාර්ව මෝටර් - universal motor
- භ්‍රමකය - rotor
- ස්ථායුකය - stator
- ස්පර්ශක විලි - slip rings

- කාබන් ඇතිලි - carbon brushes
- වෙන් වෙන්ව සැකසූ ජනක - separately excited generator
- එතුම් භ්‍රමක සහිත තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටර - three phase wound rotor induction motor
- ලේන කුඩු භ්‍රමක සහිත තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටර- three phase squirrel cage induction motor

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තනිකලා ප්‍රේරණ මෝටර
- තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටර
- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර
- සම මුහුර්තක මෝටර
- සාර්ව මෝටර
- බයිසිකල් ඩයිනමෝව
- ඕල්ට්‍රාසෝනික්

ඇගයීම් හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ස්වයං සැකසූ ජනක හා වෙන් වෙන්ව සැකසූ ජනකවල විශේෂත්ව සංසන්දනය කිරීම
- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටරවල ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කිරීම
- සම මුහුර්තක හා සාර්ව මෝටරවල වෙනස සැසඳීම
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර වර්ගීකරණය කිරීම
- එකලා හා තෙකලා මෝටරවල පරිපථ රූප සටහන් ඇඳීම
- මූලික ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයක ක්‍රියාව හා ප්‍රතිදාන අග්‍රවල පිහිටන වෝල්ටීයතා තරංගය ඇඳීම
- තෙකලා හා එකලා මෝටරවල භාවිත සඳහන් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Mehta. V.K. , Rohith V.K. - *Principals of Electrical Machines (2002)*, S. chand & company Ltd (India)
- Theraja B.L. , Theraja . A.K - *A Text Book of Electrical Technology in SI Units vol - 1 (1999)* S. chand & company Ltd (India)
- Hughes. E. - *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley, (India)

නිපුණතා මට්ටම 2.5 : විවිධ සරල ධාරා යන්ත්‍රවල ලාක්ෂණික අධ්‍යයනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ශ්‍රේණි එතුම්, උප පට එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල දැර සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය අදියි.
 - සරල ධාරා යන්ත්‍රයක න්‍යාදේශකයේ (Commutator) ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල තරංගාකාරය අදියි.
 - සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව වැඩි කරගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - එක් එක් මෝටර් වර්ගයේ ආමේවර ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරයි.
 - විවිධ සරල ධාරා මෝටර්වල භාවිත සඳහන් කරයි.

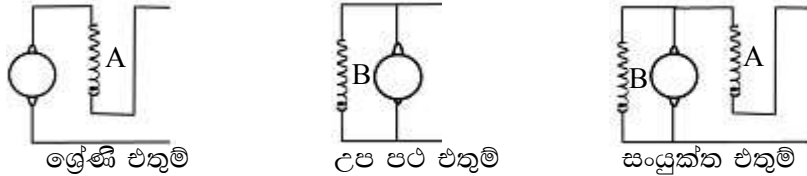
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ භ්‍රමණය වන දැරයක දෙකෙළවර ජනනය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් ලෙස බාහිර පරිපථයට ලබා ගැනීම, සරල ධාරා මෝටරයක ක්ෂේත්‍ර එතුම් සහ ආමේවර් එතුම් සම්බන්ධ වන ආකාරය සහ එම සම්බන්ධතාවන් දක්වන විවිධ වර්ගයේ මෝටර්වල ආමේවර් ධාරාව අනුව භ්‍රමණ වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වන ආකාරය පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී දැනුවත් කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයේ ඇතිල්ලුම් විලි වලින් ප්‍රතිදානය කෙරෙන වෝල්ටීයතා තරංගාකාරය නැවත සිහිගන්වමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- එම වෝල්ටීයතාව එකම දිශාවකට යොමු කිරීම සඳහා ඇතිල්ලුම් විලිවල සිදුකළ යුතු වෙනස්කම් සාකච්ඡා කරන්න. (ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනයේ අභ්‍යන්තර දැරවල ජනනය වන වෝල්ටීයතාව ඒ ආකාරයෙන් ම බාහිර පරිපථය වෙත ලබාගැනීමට ඇතිල්ලුම් විලි භාවිත වේ. එම දැරවල ජනනය වන වෝල්ටීයතා ප්‍රත්‍යාවර්ත වේ. එම වෝල්ටීයතා එකම දිශාවකට උපරිම වන ලෙස බාහිර පරිපථයකට ලබාගැනීමට සෑම විට ම එකම දිශාවකට පිහිටි වෝල්ටීයතාවයක් ජනනය වන පරිදි දැර සම්බන්ධ විය යුතුය. මේ සඳහා ඇතිල්ලුම් විල්ලක් දෙකට වෙන් කර එම කොටස් වලට එතුම් දෙකෙළවර සම්බන්ධකර දෙපසට ස්පර්ශක සම්බන්ධ කළ හැකිය)
- මෙලෙස වෙනස් කළ ඇතිල්ලුම් විල්ල න්‍යාදේශකය ලෙස හැඳින්වෙන බව පහදන්න.
- න්‍යාදේශකයේ ප්‍රධාන කාර්යයන් සාකච්ඡා මගින් උපුටා දක්වන්න.
 - (1. ආමේවර් දැරයේ ජනනය වන විදුලි ජවය බාහිර පරිපථයට ලබා දීම.
 2. ආමේවර් දැරවල ජනනය වන ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව බවට පත් කිරීම)
- ආමේවර් දැරය එක් වටයක් (අංශක 360 ක්) භ්‍රමණය වීමේ දී බාහිර පරිපථයට ලබා දෙන වෝල්ටීයතා තරංගයේ ස්වභාවය රූප සටහනකින් දැක්වීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
- එකිනෙකට 90° කින් පිහිට වූ දැර දෙකක් න්‍යාදේශකයට සම්බන්ධ කරන ආකාරය රූප සටහනකින් දක්වා, ඇතිල්ලුම් බුරුසු දෙකක් මගින් බාහිර පරිපථයට ගත හැකි වෝල්ටීයතාව කාලය සමග වෙනස්වන ආකාරය රූප සටහනකින් දක්වා විස්තර කරන්න.
- සරල ධාරා ජනකයක ක්‍රියාණ සජීවීකරණ විචියෝවක් ප්‍රදර්ශනය කිරීමෙන් ඉහත අවස්ථාවන් අවබෝධ කරවන්න.
- වඩාත් සුමට සරල ධාරාවක් ලබා ගැනීමට චුම්බක ධ්‍රැවවල හැඩය පිහිටුවිය යුතු ආකාරය අවබෝධ කරවීම පිණිස සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
- සරල ධාරා ජනකයක ජනනය වන වෝල්ටීයතාව සඳහා බලපාන සාධක සාකච්ඡා කර වෝල්ටීයතාව වැඩි කිරීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.

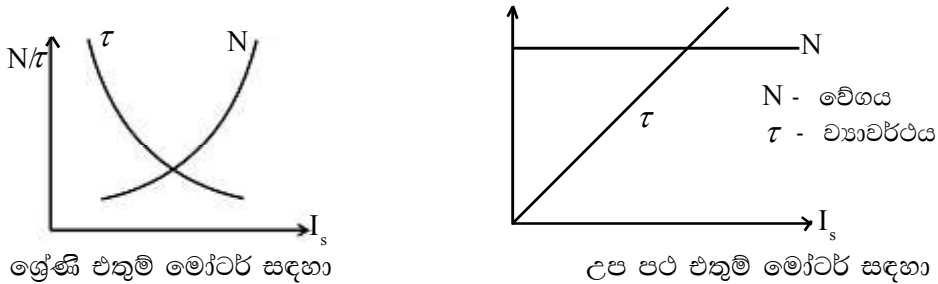
(වෝල්ටීයතාවට බලපාන සාධක වන්නේ චුම්බක සුව සන්නවය, සුවය කැපෙන සක්‍රීය දිග සහ සුවය කැපෙන වේගය යි. මෙම සාධකවලින් ඕනෑ ම සාධකයක් වැඩි කිරීමෙන් ජනනය වන වෝල්ටීයතාව වැඩිකර ගත හැකි ය. නමුත් එම සාධක වැඩි කරගත හැකි සීමාවන් පවතී)

- ආම්චර් එකුම, කේෂ්‍ර එකුමට ශ්‍රේණිගත වූ විට ශ්‍රේණි එකුම් ලෙස ද, ආම්චර් එකුම, කේෂ්‍ර එකුමට සමාන්තර වූ විට උප පට එකුම් ලෙස ද, ආම්චර් එකුමට ශ්‍රේණිගත ව දඟරයක් සහ සමාන්තරගත ව දඟරයක් ලෙස දඟර දෙකක් යෙදූ විට සංයුක්ත එකුම් ලෙස ද මෝටර් වර්ග තුනක් නිර්මාණය කළ හැකි බව පරිපථ රූප සටහනක් මගින් පෙන්වා දෙන්න. (ශ්‍රේණි එකුම් මෝටර්, උප පට එකුම් මෝටර්, සංයුක්ත එකුම් මෝටර්)



A - ආම්චර් එකුම B - කේෂ්‍ර එකුම

- චුම්බක කේෂ්‍රය ස්ථිර චුම්බක වලින් හෝ විදුලි චුම්බක මගින් ලබාදෙන බව අවබෝධ කර දී විදුලි චුම්බක සඳහා භාවිත වන දඟර කේෂ්‍ර දඟර ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න.
- ආම්චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්වන අන්දම (ශ්‍රේණි එකුම් හා උපපට එකුම් මෝටර්වල) ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.



ශ්‍රේණි එකුම් මෝටර් සඳහා

උප පට එකුම් මෝටර් සඳහා

- අවශ්‍යතාව අනුව ලාක්ෂණික ලබා ගැනීමට එක් එක් කේෂ්‍ර දඟරයේ ලාක්ෂණික වෙනස් කරමින් සංයුක්ත එකුම් මෝටරයක ආම්චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්කළ හැකි අන්දම ප්‍රස්තාරික ව දක්වන්න. (සංයුක්ත එකුම් මෝටරයක කේෂ්‍රය සඳහා ආම්චර් එකුමට ශ්‍රේණිගත එකුමක් හා සමාන්තරගත එකුමක් භාවිත වේ. සංයුක්ත එකුම් මෝටරය, උපපට එකුම් මෝටරයක ලාක්ෂණික වලට ආසන්න කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට උපපට කේෂ්‍ර දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව වැඩි කරන අතර, එය ශ්‍රේණි එකුම් මෝටරයක ලාක්ෂණික වලට ආසන්න කිරීමට අවශ්‍ය විට ශ්‍රේණි කේෂ්‍ර දඟරයේ යොදා ඇති සන්නායක විෂ්කම්භය වැඩි කර මෝටර් නිර්මාණය කෙරේ)
- ආම්චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වීම පදනම් කර ගනිමින් එම මෝටර් වර්ග තුනෙහි භාවිතයන් සාකච්ඡා කරන්න.

(ශ්‍රේණි එකුම් මෝටර් : දුම්ඊය එන්ජින්, වාහනවල ආරම්භක මෝටර්
 උප පට එකුම් මෝටර් : ඇඹරුම් යන්ත්‍ර, සිසිලන පංකා
 සංයුක්ත එකුම් මෝටර් : විදුලි දොඹකර)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- න්‍යාදේශකය - commutator
- ආම්චර් එකුම - armature winding
- ශ්‍රේණි එකුම් මෝටර් - series wound motor
- උපපට එකුම් මෝටර් - shunt wound motor
- සංයුක්ත එකුම් මෝටර් - compound wound motor
- ව්‍යාවර්තය - torque

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මෝටර්වල එතුම් යොදාගත් අන්දම දැක්වෙන රූප සටහන්
- න්‍යාදේශකය සහිත ආමේවරයක්
- සරල ධාරා ජනකයක රූප සටහනක්
- සරල ධාරා ජනනයක ත්‍රිමාණ සජීවීකරණ වීඩියෝ දර්ශන

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මූලික සරල ධාරා ජනකයක න්‍යාදේශකයේ කාර්යය හා ප්‍රතිදාන අග්‍රවල තරංගාකාරය පැහැදිලි කිරීම
- එක් ආමේවර් එතුමක් සහිත සරල ධාරා ජනකයක් සහ ආමේවර් එතුම් රැසක් සහිත සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවන් ඇඳීම
- සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවන් සඳහා බලපාන සාධක සඳහන් කිරීම
- ශ්‍රේණි එතුම්, උපපථ එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල ආමේවර් එතුම සහ ක්ෂේත්‍ර එතුම සම්බන්ධ වන ආකාරය දැක්වීම
- ශ්‍රේණි එතුම්, උපපථ එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල ආමේවර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්වන අන්දම දැක්වීම
- විවිධ සරල ධාරා මෝටර්වල භාවිත සඳහන් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Mehta. V.K. , Rohith V.K. - *Principals of Electrical Machines (2002), S. chand & company Ltd (India)*
- Theraja B.L. , Theraja . A.K - *A Text Book of Electrical Technology in SI Units vol - 1 (1999) S. chand & company Ltd (India)*
- Hughes. E. - *Electrical & Electronic Technology (2012) Tenth edition Dorling Kindersley, (India)*

නිපුණතා මට්ටම 2.6 : විවිධ පරිණාමකවල භාවිත පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- පරිණාමකයක මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව වෝල්ට් 230 ක් වන ජව පරිණාමකයක, ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව මැන එමගින් පරිණාමකයේ වර්ගය හඳුනා ගනියි.
 - පරිණාමකයක පොටවල් අතර අනුපාතය සහ වෝල්ටීයතා අතර අනුපාතය පදනම් කර ගනිමින් සරල ගැටලු විසඳයි.
 - විවිධ පරිණාමකවල සැකැස්ම, ක්‍රියාකාරිත්වය සහ භාවිත පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ප්‍රේරිත වෝල්ටීයතාව යොදාගන්නා උපාංගයක් ලෙස පරිණාමකය හැඳින්විය හැකි අතර විවිධ මාදිලියේ පරිණාමක විවිධ කාර්යයන් සඳහා භාවිත වේ. පරිණාමක භාවිත කළ හැක්කේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවන් සඳහා පමණක් වන අතර එහි ඇති ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික දඟර අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණාවයෙන් බැඳී පවතී. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් පරිණාමක පිළිබඳ ව සරල අවබෝධයක් ලබා දීමට අපේක්ෂා කෙරේ.

- කම්බි දඟරයක් තුළ ඇතිවන ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- ස්වයං ප්‍රේරණය සහ අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය හඳුන්වා දෙන්න.

(කම්බි දඟරයක් තුළින් වෙනස්වන ධාරාවක් ගලා යන විට ඇතිවන විචලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් එම දඟරය කැපීමෙන් ප්‍රේරිත වෝල්ටීයතාව හටගනී. එය ස්වයං ප්‍රේරණය ලෙස හැඳින් වේ. ප්‍රේරිත වෝල්ටීයතාව, ධාරාව වෙනස්වන දඟරයට සමීප ව පිහිටි වෙනත් දඟරයක ද ජනනය විය හැකි ය. එය අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය ලෙස හැඳින් වේ. කම්බි දඟරයකු ධාරාව වෙනස් වන විට

එම දඟරයේ ම ඇතිවන ස්වයං ප්‍රේරණය නිසා ඇතිවන ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. E නම් $E = -L \frac{di}{dt}$

ප්‍රකාශනයක් ලබාගත හැකිය. එමෙන් ම අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණයේ දී $E = -N \frac{d\phi}{dt}$ යන ප්‍රකාශන

යෙන් ප්‍රේරිත වෝල්ටීයතාව ලැබේ. (L යනු ප්‍රේරණාවය හෙන්රි (H) වන අතර $\frac{di}{dt}$ යනු ධාරාව

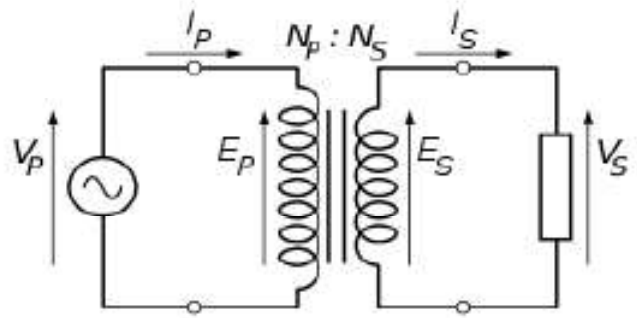
වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි. N යනු දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව වන අතර $\frac{d\phi}{dt}$ යනු චුම්බක ශ්‍රාවය

වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවය යි.)

- අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණයේ දී කම්බි දඟර දෙකෙන් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව ලබා දෙන (ප්‍රදානය කෙරෙන) දඟරය ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස ද, වෝල්ටීයතාව ලබා ගන්නා (ප්‍රතිදාන) දඟරය ද්විතීයික දඟරය ලෙස ද, හැඳින්වෙන බව සඳහන් කරන්න.
- එක් එක් දඟරයේ වෝල්ටීයතාවන් පොට සංඛ්‍යාවට අනුලෝම ව සමානුපාතික වන අතර, දඟර තුළින් ගලන ධාරාවට ප්‍රතිලෝම ව සමානුපාතික බව සඳහන් කරන්න. (හානි රහිත පරිණාමකයක වෝල්ටීයතාව පොට සංඛ්‍යාව සහ ධාරාව අතර සම්බන්ධය පහත සඳහන් ප්‍රකාශනයෙන් දැක්විය හැකි ය.

$$\left(\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \right)$$

- V_p = ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාව
- V_s = ද්විතීයික වෝල්ටීයතාව
- N_p = ප්‍රාථමික පොට සංඛ්‍යාව
- N_s = ද්විතීයික පොට සංඛ්‍යාව
- I_p = ප්‍රාථමික ධාරාව
- I_s = ද්විතීයික ධාරාව



- අවකර පරිණාමකයකට අදාළ වෝල්ටීයතාවක් ප්‍රදානය කොට ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාව සහ ද්විතීයික වෝල්ටීයතාව මැනීමට සිසුන්ට සලස්වන්න.
- ද්විතීයික දඟරයේ වෝල්ටීයතාව ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු කරගත හැකි පරිණාමක අවකර පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙවැනි පරිණාමක විදුලි ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී අධි වෝල්ටීයතාව අඩු වෝල්ටීයතාව බවට පරිවර්තනය කිරීමට ද භාවිත කරන බවට දැනුවත් කරන්න.
- ද්විතීයික දඟරයේ වෝල්ටීයතාව ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවට වඩා වැඩි කරගත හැකි පරිණාමක අධිකර පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙවැනි පරිණාමක විදුලි ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී විදුලි ජනකවලින් ජනනය වන වෝල්ටීයතාව සම්ප්‍රේෂණ වෝල්ටීයතාව දක්වා වැඩි කිරීමට භාවිත කරන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවට සමාන වෝල්ටීයතාවක් ද්විතීයික දඟරයෙන් ලබාගත හැකි පරිණාමක වෙන්කිරීමේ පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. ආරක්ෂක පූර්වෝපායයක් ලෙස ප්‍රධාන සැපයුම වැඩි මේස සඳහා භාවිතයට ගැනීමේ දී වෙන්කිරීමේ පරිණාමක හරහා ලබා ගත යුතු බවට දැනුවත් කරන්න.
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවන් ගමන් කරන මාර්ගවල ගලායන ධාරාවන්ට සමානුපාතික ධාරාවක් ද්විතීයිකයෙන් ලබා ගන්නා මිනුම් උපකරණ සඳහා භාවිත වන පරිණාමක ධාරා පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙම පරිණාමක අධි ධාරාවන් මැනීම සඳහා නියැදියක් ලබා ගැනීමට භාවිත කරන අතර පාරනායක ලෙස ද භාවිත කරන බව සඳහන් කරන්න.
(මෙම පරිණාමකවල ප්‍රාථමිකය වැඩි විශ්කම්භයෙන් යුත් කම්බියෙන් පොට කිහිපයක් ලෙස යොදා ඇති අතර ද්විතීයිකය අඩු විශ්කම්භයක් සහිත කම්බියකින් පොට වැඩි ගණනක් යොදා ඇත.)
- එක් මාර්ගයකට සාපේක්ෂ ව තවත් මාර්ගයක පවතින අධි වෝල්ටීයතාවට (උදාසීන සන්නායකයට සාපේක්ෂ ව සජීව සන්නායකයේ) අනුරූප වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා විභව පරිණාමක භාවිත කරන බව දැනුවත් කරන්න. (ප්‍රාථමික දඟරය වැඩි පොට සංඛ්‍යාවකින් මාර්ග දෙක අතරට සම්බන්ධ කරන අතර ද්විතීයිකය අඩු පොට සංඛ්‍යාවක් යොදා ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවයේ නියැදියක් ලෙස ලබා ගනී.)
- අධි වෝල්ටීයතා පවතින ස්ථානවල එය සංවේදනය කිරීමට සහ මැනීමට මෙම පරිණාමක භාවිත කරන බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස සහ ද්විතීයික දඟරය ලෙස එක එකමක් භාවිත කරන පරිණාමක ස්වයං පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා එවැනි පරිණාමකය ව්‍යුහය රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කරවන්න. විදුලි භාණ්ඩ සඳහා සැපයුම් වෝල්ටීයතාව අඩුකර ගැනීමට මෙන්ම පංකාවල වේග පාලනය සඳහා මෙම පරිණාමක භාවිත කරන බව ආදර්ශන මගින් පැහැදිලි කර දෙන්න.
- රූපසටහනක් මගින් ස්වයං පරිණාමකයක එකුම් සම්බන්ධ කරන ආකාරය අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අවකර පරිණාමක - step down transformers
- අධිකර පරිණාමක - step up transformers

- වෙන් කිරීමේ පරිණාමක - isolation transformers
- ධාරා පරිණාමක - current transformers
- විභව පරිණාමක - potential transformers
- ස්වයං පරිණාමක - auto transformers
- ස්වයං ප්‍රේරණය - self induction
- අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය - mutual induction

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අවකර පරිණාමක
- පංකා වේගපාලක (පරිණාමක යෙදූ වර්ගය)
- මල්ටිමීටර්
- පරිණාමකවල අභ්‍යන්තර එකුම් දක්වන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දඟරයක ස්වයං ප්‍රේරණය සහ අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය ඇතිවන අන්දම විස්තර කිරීම
- පරිණාමක මගින් විදුලි ජවයට හානියක් නොවී ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවන් වෙනස්කර ගත හැකි ආකාරය වෝල්ටීයතා මැනීමෙන් සනාථ කිරීම
- පරිණාමක වර්ග සහ ඒවායේ භාවිතයන් ඉදිරිපත් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Mehta. V.K. , Rohith V.K. - *Principals of Electrical Machines (2002)*, S. chand & company Ltd (India)
- Theraja B.L. , Theraja . A.K - *A Text Book of Electrical Technology in SI Units vol - 1 (1999)* S. chand & company Ltd (India)
- Hughes. E. - *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley, (India)

නිපුණතා මට්ටම 2.7 : විදුලිය භාවිතයේ දී පුද්ගල සහ දේපළ ආරක්ෂාව සඳහා බලපාන්නා වූ පූර්වෝපා පිළිපදියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 6

- ඉගෙනුම් ඵල :
- විදුලි සැර වැදීමට හේතු සඳහන් කරයි.
 - විදුලි සැර වැදීමෙන් ඇතිවන හානිකර තත්ත්ව කෙරෙහි ධාරා ප්‍රමාණයේ බලපෑම පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි සැර වැදීමට බලපාන පුද්ගලානුබද්ධ ලක්ෂණ පෙන්වා දෙයි.
 - අකුණු කෙටීම නිසා විදුලි සන්නායකවල සිදුවන සර්ජන ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසි (International Electrical Engineering Regulations) වලට අනුකූල ව ආරක්ෂක පූර්වෝපා පිළිපැදිය යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලිමය කාර්යයන්වල දී අදාළ ආරක්ෂක පූර්වෝපා අනුගමනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තම කාර්යයන් පහසු කර ගැනීම සඳහා යොදා ගන්නා විදුලි ශක්තිය මානව සංහතියේ දෛනික අවශ්‍යතා සපුරා දීමේ ප්‍රධාන කොටස් කරුවෙක් වී හමාර ය. එනමුදු විදුලිසැර වැදීම මිනිසාට හානි කර තත්ත්ව ඇති කරයි. මිනිස් සිරුර විදුලි පීඩනයට හෙවත් වෝල්ටීයතාවට ඔරොත්තු දීමේ සීමාවන් පවතී. එබැවින් විදුලි පරිභෝජනය කිරීමේ දී විදුලි සැර වැදීම පිළිබඳව දෙවරක් සිතා බලා ඒ පිළිබඳ ව ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් පිළිපැදීම අත්‍යවශ්‍ය කරුණක් වී තිබේ. එම නිසා විදුලි සැර වැදීමට හේතු, තදබල හානිකර නොවන හා තදබල හානිකරන ධාරා සීමාවන් සහ ඒ සඳහා පිළිපැදිය යුතු ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී දැනුවත් කෙරේ.

- විදුලි සැර වැදීමක් යනු වෝල්ටීයතාවක් හේතුවෙන් ශරීරය තුළින් විදුලි ධාරාවක් ගැලීම බව උපුටා දක්වමින් සාකච්ඡාවක් ආරම්භ කරන්න.
- විදුලිය වැදීමට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ අතවබෝධය සහ අපරික්ෂාකාරී ලෙස කටයුතු කිරීම බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- පෘථිවිය සැම විට ම ශුන්‍ය වෝල්ටීයතාවයේ පවතින නිසා යම් වෝල්ටීයතාවක් නිසා ශරීරයේ යම් කොටසකින් ඇතුළුවන ධාරාව පෘථිවි පෘෂ්ඨය කරා ගමන් කිරීම බොහෝ විට සිදුවිය හැකි බව පහදා දෙන්න.
- ශරීරය තුළින් ගලා යන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව නිසා ඇතිවන ආවරණය සරල ධාරාවක් ගලා යාමේ දී ඇතිවන ආවරණයට වඩා බෙහෙවින් වෙනස් වන අතර අන්තරායකාරී බව ද වැඩි බව තහවුරු කර වන්න.
- ශරීරය තුළින් ගලා යන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ ප්‍රමාණය මත ඇතිවන ප්‍රතිඵලය සටහනක් මගින් දක්වන්න.

ශරීරය තුළින් ගලා යන ධාරාව	ප්‍රතිඵලය
0.001 A	සම නළියමින් විදුලි සැර වදින බව දැනේ.
0.009 A	මාංශ පේශීන් තදවන අතර ස්නායු පද්ධතිය සංඛ්‍යාතය අනුව හැසිරේ
0.03 A	හුස්ම ගැනීම අපහසු වන අතර විනාඩියකින් පමණ නැවත යථා තත්වයට පැමිණීමට නොහැකි වන ලෙස අනතුරු සිදුවේ.
0.1-0.2 A	හදවතේ කෝෂිකා තත්තුවල ක්‍රියාකාරීත්වය අඩපණ වන අතර ක්ෂණිකව මරණය ද සිදුවේ.

- ශරීරය තුළින් ධාරාව ගලා යන්නේ ශරීරයේ පවතින ප්‍රතිරෝධ අනුව වෙනස් වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ශරීරයේ ස්ථාන අනුව වෙන් කළ හැකි බව මතුකර දක්වන්න.

1. විදුලි රැහැන ශරීරයට සම්බන්ධ වන ස්ථානයේ ප්‍රතිරෝධය
 2. ශරීරය පොළොවට සම්බන්ධ වන ස්ථානයේ ප්‍රතිරෝධය
 3. ශරීර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය
- වැඩිහිටියකුගේ ශරීර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ඉතිරි ස්ථානවලට සාපේක්ෂව අඩු බවත්, ශරීරය තුළින් ගලායන ධාරාව අඩු කිරීමට කළ යුත්තේ ඉතිරි ස්ථාන දෙකෙහි ප්‍රතිරෝධය වැඩිකර ගැනීමත් බව තහවුරු කර දෙන්න.
 - මේ සඳහා පාවහන් හා අත්වැසුම් භාවිත කළ හැකි බව පවසා පරිවරණ සහිත ආවුදයක් භාවිත කිරීමෙන් ද මෙම ප්‍රතිරෝධය වැඩිකරගත හැකි බව ඒත්තු ගන්වන්න.
 - විදුලි සැර වැදීම නිසා ඇතිවන අනතුරුදායක තත්ත්වය තීරණය කරන සාධක පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
 - ශරීරය තුළින් ගමන්කළ ධාරා ප්‍රමාණය
 - විදුලි ධාරාවේ ශරීරය තුළින් ගමන් කරන මාර්ගය
 - ධාරාව ශරීරය තුළ ධාරාව ගමන්කළ කාලය
 - සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් නිසා ගලා යන ධාරාව අධික වූ විට පිළිස්සුම් තුවාල ඇතිවීම සිදුවන බවත් එය යම් සීමාවකට යටත් ව සිදුවන බවත් පහදන්න.
 - අධික සරල ධාරා ගැලීමෙන් විශාල පිළිස්සුම් තුවාල ඇතිවන බව පහදා දෙන්න.
 - විදුලි කෙටීමෙන් සිදුවන අනතුරු ක්‍රම තුනකට සිදුවන බව විස්තර කර දෙන්න.
 - කෙළින් ම අකුණු වැදීම.
 - විදුලි හෝ දුරකථන රැහැන් දිගේ අකුණු වැදීම.
 - වෙනත් වස්තුවකට අකුණු සැර වැදී පොළවට එන අකුණු පොළව දිගේ පැමිණ වැදීම.
 - විදුලි හෝ දුරකථන මාර්ග දිගේ වදින අකුණු වලින් ආරක්ෂාකාරී වීම සඳහා අකුණු නිවාරක යෙදිය යුතු බවට සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
 - අකුණු වැදීමෙන් ආරක්ෂා වීම සඳහා ගතයුතු ආරක්ෂක පූර්වෝපායයන් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - ධාරාවක් ගෙන යන සන්නායකයක හෝ එම සන්නායකයක ආසන්නයේ දී සම්බන්ධ වන උචාරණයක ගින්නක් ඇතිවීමට මූලික හේතුව උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම (ජීවලන අංකයට හෝ ස්වයං දහන උෂ්ණත්වයට ළඟාවීම) සහ දහන පෝෂකයක් තිබීම බව තහවුරු කරවන්න.
 - උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම තාපය නිසා සිදුවන ආවරණයක් ලෙස හඳුන්වන්න.
 - විදුලිය නිසා උපකරණවල සහ රැහැන්වල තාපය ජනනය විය හැකි හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
 - අස්වාභාවික ලෙස තාපය ජනනය වීමට හේතුව අධි ධාරා ගැලීම සහ බුරුල් ව උචාරණ/ උපාංග (loose connection) සහ සම්බන්ධක රැහැන් සම්බන්ධ කිරීම් බව උපුටා දක්වන්න.
 - අධි ධාරා ගැලීම් (Over current) බොහෝ විට සිදු වන්නේ අධිබැර සම්බන්ධ කිරීම, පරිවරණ බිඳ වැටීම් හෝ ලුහු පරිපථ (Short circuit) වීමෙන් බව පහදා දෙන්න.
 - උචාරණ (Appliance)වලට වයර් සම්බන්ධ කිරීමේ දී බුරුල් සම්බන්ධතා නිසා පුළුඟු ඇතිවීමෙන් ද තාපය ජනනය විය හැකි බව පහදා දෙන්න.
 - ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසිවල සඳහන් ආරක්ෂක පූර්වෝපායයන් පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරවන්න.
 - විදුලි නඩත්තු කිරීම්වල දී විදුලි සැර නොවැදිනු පිණිස ගතයුතු ආරක්ෂක පියවරයන් සාකච්ඡා කරන්න.
 - විදුලි අනතුරු අවම කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන ආරක්ෂක උපක්‍රම/උපාංග පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න. (පරිපථ සඳහා පරිපථ බිඳින ද පුද්ගල ආරක්ෂාව සඳහා ආරක්ෂක පැලඳුම් හා ආරක්ෂක මෙවලම් ද භාවිත කරනු ලැබේ)

මූලික වදන් / සංකල්ප (Key words)

- පරිවරණ - insulating
- ලුහු පරිපථ - short circuit
- උචාරණ - appliance
- පුළිඟු - sparks

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විදුලි සැර වැදීමක් සිදුවිය හැකි අන්දම දැක්වෙන රූප සටහනක් හෝ විඩියෝ පටයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විදුලි සැර වැදීමට හේතුවන කරුණු හා විදුලි සැර වැදෙන ආකාරය දැක්වීම
- විදුලි සැර නොවැදීම සඳහා පැවතිය යුතු ප්‍රතිරෝධය ගණනය කිරීම
- විදුලි සැර වැදීමක දී විදුලි රැහැන් පරිපථයේ ඇති ක්‍රියාත්මක විය යුතු උපකරණ නම් කිරීම
- අකුණු සැර වැදීමකින් ආරක්ෂා වීමට පිළිපැදිය යුතු ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් විස්තර කිරීම
- විදුලිය හා සබැඳි කාර්යයන්වල දී ආරක්ෂිත ක්‍රමවේද භාවිත කිරීම
- විදුලි ගිනි ගැනීම් සඳහා බලපාන ප්‍රධාන සාධක නම් කිරීම
- උපකරණ ආරක්ෂාව පිළිබඳ ව ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසි විස්තර කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Theraja B.L. , Theraja . A.K - *A Text Book of Electrical Technology in SI Units vol - 1* (1999) *S. chand & company Ltd (India)*

නිපුණතාව 3 : ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය ඒදිනෙදා භාවිත සඳහා යෙදෙන ආකාරය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.1 : අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ලාක්ෂණික පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - අර්ධ සන්නායක මූල ද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පදනම් කරගනිමින් ඒවායේ ගුණ පැහැදිලි කරයි.
 - P වර්ගයේ සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කර සන්නායකතාව වර්ධනය වන ආකාරය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

අර්ධ සන්නායක සොයා ගැනීම ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ හැරවුම් ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස සැලකේ. අර්ධ සන්නායක, සිලිකන් සහ ජර්මේනියම් යන මූල ද්‍රව්‍ය දෙකට අපද්‍රව්‍ය වශයෙන් සුදුසු තවත් මූලද්‍රව්‍යයක් / කීපයක් එකතු කර බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායක සකස් කරනු ලැබේ. මෙම කොටසින් අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහයන් සහ ක්‍රියාකාරිත්වයන් පිළිබඳ ව අවබෝධය ලබා දීමට අපේක්ෂා කරයි.

- ආවර්තිතා වගුව භාවිතයෙන් සිලිකන් හා ජර්මේනියම් පිහිටන කාණ්ඩයන් සහ ඒවායේ ගුණ පැහැදිලි කරන්න. ආවර්තිතා වගුවේ හතරවන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල අවසාන ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන හතර බැගින් පිහිටා ඇත. මෙම මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණු එකිනෙක හා සහසංයුජ බන්ධන සෑදීමෙන් දැලිස ආකාරයට පවතී. සිසිල් අවස්ථාවේ දී මෙහි මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන අල්ප වශයෙන් පිහිටයි. එහෙත් සුළු උෂ්ණත්ව නැංවීමකින් සහසංයුජ බන්ධන බිඳී මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන සමහරක් ඇති කරයි. පිරිසිදු තත්වයේ හා පරිසරයේ පවත්නා අර්ධ සන්නායක නිසඟ අර්ධ සන්නායක ලෙස හඳුන්වයි. ඒවායේ උෂ්ණත්වය නිසා බන්ධනවලින් මුක්ත වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන හා ජනනය වූ කුහර නිසා නිසඟ අර්ධ සන්නායකවල සන්නායකතාව සුළු වශයෙන් පවතී. පිරිසිදු සිලිකන් හෝ ජර්මේනියම් දැලිසකට බාහිරින් මූලද්‍රව්‍ය මාත්‍රණය කර එහි විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැඩිකළ හැකිය. මෙසේ සකස් කරගන්නා අර්ධ සන්නායක බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායක ලෙස හඳුන්වයි. බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායක N වර්ගය හා P වර්ගය යනුවෙන් දෙවර්ගයක් ඇත.
- සිලිකන් හා ජර්මේනියම්වලට ආවර්තිතා වගුවේ 5වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය වන ඇන්ටිමනි හෝ ආසනික් එකතු කිරීමෙන් (මාත්‍රණය කිරීමෙන්) N වර්ගය සාදා ගන්නා ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න. (මාත්‍රණය යනු අපද්‍රව්‍ය ඉතා ස්වල්පයක් මිශ්‍ර කිරීමයි.)
- ඉලෙක්ට්‍රෝනික ක්ෂේත්‍රයේ රූප සටහන් ඇදීමේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන තිත් ලෙසත් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගත හැකි ස්ථාන කුහර ලෙසත් යොදාගන්නා බව සඳහන් කරන්න.
- තිත් සහ කුහර උපයෝගීකර N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක සැකැස්ම අන්දවන්න.
- N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක ඉලෙක්ට්‍රෝන බහුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් කුහර සුළුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් රූප සටහනක් භාවිත කර අවබෝධ කරවන්න.
- Si හෝ Ge වලට ආවර්තිතා වගුවේ කුන්වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය වන බෝරෝන් හෝ ගැලියම් එකතු කිරීමෙන් (මාත්‍රණය කිරීමෙන්) P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සාදාගන්නා ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.
- තිත් සහ කුහර උපයෝගීකර P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක සැකැස්ම අන්දවන්න.
- P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක්වල කුහර බහුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන සුළුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් රූප සටහනක් භාවිත කර අවබෝධ කරවන්න.
- P සහ N ද්‍රව්‍යවල වාහක ප්‍රමාණය මාත්‍රණය නොකරන ලද සිලිකන් සහ ජර්මේනියම්වලට වඩා වැඩි නිසා සන්නායකතාව ද වැඩි වන බව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මාත්‍රණය - doping
- බහුතර වාහක - majority carriers
- සුළුතර වාහක - minority carriers
- තිත් - dots
- කුහර - holes
- ඉලෙක්ට්‍රෝන - electrons
- සන්නායක - conductors
- අර්ධ සන්නායක - semi conductors
- බාහ්‍ය - extrinsic
- නිසඟ - intrinsic
- සහසංයුජ බන්ධන - covalent bonds

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ආවර්තිතා වගුවේ රූප සටහන
- Si පරමාණු ගණනාවක් ජාලයක් ලෙස සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරයත්, Ge පරමාණු ගණනාවක් එසේ ම ජාලයක් ලෙස සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරයත් දැක්වෙන රූප සටහන්
- P හා N කොටස්වල පරමාණු සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය දැක්වෙන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- Si හෝ Ge වල පරමාණු සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය දැක්වෙන රූපසටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- පරමාණු සම්බන්ධවීමෙන් සෑදෙන බන්ධන සහ ඒවායේ ගුණ විස්තර කිරීම
- P හා N ද්‍රව්‍ය තුළ පරමාණුවල සැකැස්ම රූපසටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- බහුතර වාහක සහ සුළුතර වාහක පිළිබඳ සංක්ෂිප්ත ව විස්තර කිරීම
- නිසඟ අර්ධසන්නායකවල සහ බාහ්‍ය අර්ධ සන්නායකවල විද්‍යුත් සන්නායකතාව සැසඳීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Green .D.C , *Electronic II* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතා මට්ටම 3.2 : අවශ්‍යතාව අනුව විවිධ වර්ගයේ PN සන්ධි යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 14

- ඉගෙනුම් ඵල :
- PN සන්ධියක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සහ ප්‍රායෝගික ලාක්ෂණික වක්‍ර අදියි.
 - සෘජුකාරක ඩයෝඩ, සෙන්ර් ඩයෝඩ, LED සහ ලක්ෂීය සම්බන්ධතා ඩයෝඩවල පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික වක්‍ර අදියි.
 - සෘජුකාරක ඩයෝඩ, සෙන්ර් ඩයෝඩ, LED සහ ලක්ෂීය සම්බන්ධතා ඩයෝඩවල ක්‍රියාකාරීත්ව සහ භාවිත පැහැදිලි කරයි.
 - NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල සැකැස්ම අදියි.
 - ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර් (BJT) තුළ ඇති PN සන්ධි දෙක නැඹුරු කළයුතු ආකාරය පැහැදිලි කර අදාළ පරිපථ සටහන අදියි.
 - ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළ ධාරාව ගලායන දිශාව දක්වමින් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
 - සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් (J.F.E.T.) වල අභ්‍යන්තර සැකැස්ම ඇද ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
 - J.F.E.T. නැඹුරු කරන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

P-N සන්ධියක් එක් දිශාවකට පමණක් ධාරාව ගලායාමට ඉඩ සලසන බැවින් ඩයෝඩයක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ඩයෝඩ නිර්මාණය කිරීමට භාවිත කරන P සහ N ද්‍රව්‍යවල මාත්‍රණය වෙනස් කර විවිධ ලාක්ෂණික සහිත ඩයෝඩ නිපදවා ගත හැකි ය. එමෙන් ම P සහ N ද්‍රව්‍ය භාවිත කර විවිධ සක්‍රීය උපාංග ද නිර්මාණය කළ හැකි ය. එම උපාංග අතුරින් ට්‍රාන්සිස්ටරයට හිමි වන්නේ අද්විතීය ස්ථානයකි. ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක්, මෙන් ම වර්ධකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. එසේ යොදවා ගැනීම සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර්වල ව්‍යුහය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා තිබිය යුතු ය. මෙම නිපුණතාවය යටතේ ඩයෝඩ, ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර් සහ සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත්කිරීමට අදහස් කරයි.

- ඩයෝඩ වර්ග කීපයක් සිසුන් අතට පත් කර ඒවායේ හැඩය වර්ණය සහ ස්වභාවය පිළිබඳ අවධානය යොමු කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් ඉදිරි නැඹුරු කර ඩයෝඩය හරහා වෝල්ටීයතාව 0V, 0.1, 0.2 ලෙස වැඩිකරගෙන යන විට ධාරාව වෙනස් වන ආකාරය සඳහා ලබාගත් පාඨාංක පදනම් කරගනිමින් V හා I භාවිතකොට ප්‍රස්තාර ගත කරවන්න.
 - මෙලෙස ලැබෙන ප්‍රස්ථාරය PN සන්ධියක ප්‍රායෝගික පෙර නැඹුරු ලාක්ෂණිකය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් පසු නැඹුරු කර ඩයෝඩය හරහා පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව වැඩිකරගෙන යන විට ධාරාව වෙනස් වන ආකාරය ඉහත ප්‍රස්තාරයේ ම ප්‍රස්තාරගත කරවන්න.
 - PN සන්ධියක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණිකය ඉදිරිපත් කොට ලබාගත් ලාක්ෂණිකය හා සසඳන්න.
- සෙන්ර් ඩයෝඩයක ඉදිරි නැඹුරු හා පසු නැඹුරුකර ඒ හරහා වෝල්ටීයතාව වෙනස් කරමින් එක් එක් වෝල්ටීයතාවල දී ඒ තුළින් ගලා යන ධාරාව මැන වගුගත කර එම පාඨාංක භාවිත කර V හා I ප්‍රස්තාරගත කරවන්න.
- සෙන්ර් ඩයෝඩ පසු නැඹුරු කිරීමේ දී ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කිරීමේ අවශ්‍යතාව ඉහත ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ දී සෙන්ර් ඩයෝඩයේ බිඳවැටුම් වෝල්ටීයතාව සෙන්ර් වෝල්ටීයතාව ලෙස හඳුන්වන්න.
- ලක්ෂීය සම්බන්ධතා ඩයෝඩයක ඉදිරි නැඹුරු සහ පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික සඳහා දත්ත ලබා ගෙන ප්‍රස්තාර ගත කරවන්න.

- ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයක (LED) ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාව සහ පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව වෙනස් කරමින් ඒ තුළින් ගලායන ධාරාව ප්‍රස්තාරගත කරවන්න.
- විවිධ වර්ගයේ LED ගෙන ඒවා දැල්වෙන වෝල්ටීයතාවන් හි දී ගලායන ධාරාව දත්ත පත්‍රිකා මගින් ලබා දී ඒ අනුව විවිධ සැපයුම් වෝල්ටීයතාවන් යටතේ දී LED ට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධකයේ අගය සෙවීමට උපකාර කරන්න.
- ඉහත සඳහන් කළ ඩයෝඩවල සංකේත සහ භාවිතයන් පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- ඉහත ලාක්ෂණික වක්‍ර භාවිත කර එම ඩයෝඩ භාවිත කළ හැකි අවස්ථාවන් සාකච්ඡා කරන්න.
- P හා N කොටස් මාරුවෙන් මාරුවට සම්බන්ධ කර NPN සහ PNP ලෙස ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ග දෙකක් නිර්මාණය කළ හැකි බව අවබෝධ කරවන්න.
- මෙසේ සම්බන්ධ කරන P සහ N කොටස්වල මාත්‍රණය එකිනෙකින් වෙනස් වන අතර එම කොටස්වලට සම්බන්ධ කර ඇති අග්‍ර සංග්‍රාහකය (Collector - C) පාදම (Base -B) සහ විමෝචකය (Emitter -E) ලෙස නම් කර ඇති බවත්, මෙම ස්ථර ප්‍රමාණයෙන් හා මාත්‍රණ සන්නිවේදනයෙන් වෙනස් බව පැහැදිලි කරන්න.
- NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර් ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර ලෙස හඳුන්වා, ඒවා සක්‍රීය තත්ත්වයට පත් කිරීම පිණිස (නැඹුරු කිරීම) BE සන්ධිය පෙර නැඹුරු කළ යුතු බවත් BC සන්ධිය පසු නැඹුරු කළ යුතු බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල සංකේත ඉදිරිපත් කර නැඹුරු කිරීම සඳහා සැපයුම් සම්බන්ධ වන ආකාරය ඇඳීමට සලස්වන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටර්වල පාදම විමෝචක සන්ධියේ ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව විමෝචක සංග්‍රාහක අතර ධාරා ගලා යන ආකාරය විස්තර කරන්න. ඒ අනුසාරයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
- ජව සැපයුම් සහිත ව පරිපථ ඇඳීමේ දී ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව සඳහන් කරන ලෙස උපදෙස් දෙන්න.
- සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක (Junction Field Effect Transistor -JFET) අභ්‍යන්තර සැකැස්ම ඇඳ එහි අග්‍ර සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය ඒවා නම් කරමින් පහදා දෙන්න. (D-සොරොව්ව, G-ද්වාරය, S-ප්‍රභවය)
- FET වල N - නාලි (N -Channal) සහ P -නාලි (P -Channal) ලෙස වර්ග දෙකක් ඇති බව රූප සටහන් භාවිත කර පැහැදිලි කරන්න. සංකේත ඉදිරිපත් කරන්න.
- FET වර්ග දෙකෙහි ද්වාරය වෙතට යොදන වෝල්ටීයතාව අනුව සොරොව්ව සහ ප්‍රභවය අතර ධාරාව ගලායන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- එක් එක් FET වෙතට අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාව ලබා දීම සඳහා නැඹුරු කළ යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- ජව සැපයුම්වල ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව යොදන ලෙසට උපදෙස් දෙන්න. (ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර් ධාරා පාලක උපක්‍රමයක් වන අතර JFET වෝල්ටීයතා පාලක උපක්‍රමය කි. එබැවින් ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නැඹුරු කළ විට පාදම තුළින් නැඹුරු ධාරාවක් ගලා යන අතර JFET නැඹුරු කළ විට ද්වාරය තුළින් ධාරාවක් ගලා නොයයි.)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පෙර නැඹුරුව - forward bias
- පසු නැඹුරුව - reverse bias
- සෙන්ර් ආවරණය - zener effect
- ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ - Light Emitting Diode - LED
- සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර - junction field effect transistor
- ධාරා පාලන උපක්‍රම - current control device
- වෝල්ටීයතා පාලන උපක්‍රම - voltage control device
- සොරොව්ව - drain
- ප්‍රභවය - source

- ද්වාරය - gate

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- IN4001 IN 4007 ඩයෝඩ
- විවිධ වර්ගවල LED
- 100kΩ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක
- 5V,12V සෙන්සර් ඩයෝඩ
- 12V විචල්‍ය ජව සැපයුම
- C8281, D400, BD131, BD132, BF244 ට්‍රාන්සිස්ටර
- විවිධ අගයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධ
- FET වර්ග
- ප්‍රතිසම සහ සංධාන මල්ටිමීටර්

ඇගයීම් හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සාප්පකාරක ඩයෝඩයක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සහ ප්‍රායෝගික ලාක්ෂණික වෙන වෙන ම ඇඳීම
- සෙන්සර් ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික ඇඳීම
- NPN සහ PNP සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරවල මූලික නැඹුරු කිරීම් ඇඳීම
- N - නාලි සහ P -නාලි JFET වලට නැඹුරු වෝල්ටීයතාව යෙදෙන ආකාරය ඇඳීම
- ද්විධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර් සහ JFET වල ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කිරීම
- දෙන ලද වෝල්ටීයතාවක් මගින් LED දැල්වීම සඳහා ශ්‍රේණිගත කළයුතු ප්‍රතිරෝධයේ අගය සෙවීම
- ලක්ෂීය සම්බන්ධක ඩයෝඩවල ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Green .D.C , *Electronic II* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology* (2012) Tenth edition Dorling Kindersley (India)

නිපුණතා මට්ටම 3.3 : PN සන්ධි යොදා ගනිමින් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවෙන් ස්ථායී සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීමේ ක්‍රම විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- අර්ධ තරංග සහ පූර්ණ තරංග සාප්තකරණයේ වෙනස පැහැදිලි කරයි.
 - අර්ධ තරංග සහ පූර්ණ තරංග සාප්තකරණය සඳහා පරිපථ සටහන් අඳියි.
 - මැද සවුනත් පරිණාමකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සාප්තකාරක පරිපථයක් මෘදු පැස්සීම මගින් එකලස් කරයි.
 - සේතු සාප්තකාරකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සාප්තකාරක පරිපථයක් එකලස් කරයි.
 - පෙරහනක් යෙදීමෙන් පසු සරල ධාරා මට්ටම වැඩි වී රැළිති වෝල්ටීයතා මට්ටම (ripple voltage level) අඩුවන බව දක්වයි.
 - සංගෘහිත පරිපථ වෝල්ටීයතා යාමකයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව ස්ථාවර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ වැනි කුඩා සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවන්ගෙන් ක්‍රියාත්මක උපකරණ සඳහා ප්‍රධාන විදුලිය, සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් බවට පරිවර්තනය කර ගැනීමට අවශ්‍ය වේ. ඒ සඳහා මූලික වශයෙන් භාවිත වන්නේ ඩයෝඩය යි. සරල ධාරා අවශ්‍යතාවන් සඳහා ඩයෝඩය සමඟ යොදන වෙනත් උපාංග පිළිබඳවත්, ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳවත් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ඇසුරෙන් සිසුන්ට අවබෝධයක් ලබාදීම මෙම කොටසේ දී බලාපොරොත්තු වේ.

- ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ සරල ධාරා වෝල්ටීයතා මගින් පාලනය වන බව තහවුරු කිරීම සඳහා ගුවන් විදුලි යන්ත්‍ර රූපවාහිනි යන්ත්‍ර වැනි ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණවල ජව සැපයුම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සරල ධාරා බවට පත් කිරීමේ දී සාප්තකාරක ඩයෝඩ භාවිතය පිළිබඳ පැහැදිලි කරන්න.
- පරිණාමකයක ද්විතීකයේ සහ ඩයෝඩයක් සම්බන්ධ කර භාරයක් යෙදූ විට භාරය දෙකෙළවර තරංග හැඩ රූප සටහන් භාවිත කර විස්තර කරන්න.
- කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂයක් භාවිත කර ඉහත සඳහන් කළ තරංග හැඩ නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
- මල්ටි මීටරයක් භාවිත කර භාරය හරහා සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න. අර්ධ තරංග සාප්තකරණයේ දී සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව V_{dc} නම් $V_{dc} = 0.318 V_m$ ලෙස තහවුරු කරවන්න. V_m යනු ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා තරංගයේ උපරිම අගය ලෙස සලකන්න.
 - පරිණාමකයේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ වර්ග මධ්‍යයන අගය (V_{rms}) V_{ac} ලෙස සැලකූවිට $V_{dc} = 0.45 V_{ac}$ බව මල්ටි මීටර පාඨාංක ඇසුරෙන් තහවුරු කරවන්න.
 - පූර්ණ තරංග සාප්තකරණයේ දී සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව V_{dc} නම් $V_{dc} = 0.9 V_{ac}$ බව, ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් තහවුරු කරවන්න.
- මැද සවුනත් (Centre tapped) පරිණාමකයක සැකැස්ම රූප සටහනකින් පැහැදිලි කරන්න.
- සාප්තකාරක ඩයෝඩ දෙකක් හා මැද සවුනත් පරිණාමකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සාප්තකාරක පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න.
- ප්‍රතිදානයට භාර ප්‍රතිරෝධකයක් යොදා ඩයෝඩ දෙකෙහි ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන තරංග වෙන වෙන ම ඇඳ පෙන්වන්න.
- මල්ටිමීටරයක් භාවිතයෙන් වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න.
- පූර්ණ තරංග සාප්තකරණයේ දී සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව V_{dc} නම් $V_{dc} = 0.636 V_m$ වන බව තහවුරු කරන්න.

- ඩයෝඩ් හතරක් භාවිත කර සේතු සෘජුකාරකයක් එකලස් කරන ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- පරිණාමකයක ද්විතීකයට සේතු සෘජුකාරකය සම්බන්ධකර සේතුවේ අනෙක් අග්‍ර දෙකට ප්‍රතිරෝධක භාරයක් සම්බන්ධ කළ විට සේතුවේ ප්‍රදානයේ හා ප්‍රතිදානයේ තිබිය යුතු තරංගවල හැඩය සාකච්ඡාවකින් පසු ඇඳ දක්වන්න.
- මල්ට් මීටරයක් භාවිත කර ප්‍රතිදානයේ වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න.
- දෝලනේෂකයක් භාවිත කර සේතුවේ ප්‍රදානයේ හා ප්‍රතිදානයේ තරංග ලබා ගැනීමට සලස්වා එකම කාලාවර්ථය තුළ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන තරංග ඇඳීමට යොමුකරවන්න.
- දෝලනේෂය සම්බන්ධ කර තිබිය දී ඉහළ අගයකින් යුත් ධාරිත්‍රකයක් (1000 μ F) සේතුවේ ප්‍රතිදානයට සම්බන්ධ කරවන්න. (ධාරිත්‍රක සම්බන්ධ කිරීමේ දී ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදිව සම්බන්ධ විය යුතුය.)
- එවිට දෝලනේෂයේ තරංග හැඩය ඉහත අදින ලද තරංගවලට පහළින් ඇඳීමට සලස්වන්න.
- මල්ට් මීටරයක් භාවිත දැක්වෙන කර ධාරිත්‍රකය යෙදීමට පෙර හා පසු භාරය හරහා වෝල්ටීයතාව මනින්න.
- මෙම වෝල්ටීයතා දෙක හා දෝලනේෂයේ තරංග හැඩය භාවිතයෙන් පෙරහනක් යෙදූ විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංගයේ රැළිති වෝල්ටීයතාව අඩු වී සරල රේඛාවක් බවට පත්වන අතර සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව ද වැඩිවන බව පෙන්වන්න.
- ප්‍රතිදානය නියත වෝල්ටීයතාවක පවත්වා ගැනීම සඳහා සෙන්ට් ඩයෝඩ් හෝ 7805, 7812 වැනි වෝල්ටීයතා යාමන සංගෘහිත පරිපථ යොදාගත හැකි බව පෙන්වන්න.
- 12V සරල ධාරා ජව සැපයුමකට 7805 සංගෘහිත පරිපථය සම්බන්ධ කර වෝල්ටීයතා යාමනය කරණ ආකාරය රූප සටහනක් භාවිතයෙන් විස්තර කර දෙන්න.
- පැස්සීම සඳහා භාවිත කරණ පුවරුවක් (Vero board) මත යාමන අදියර ඇතුළත් සරල ධාරා ජව සැපයුම් පරිපථය එකලස් කර පාස්සන්න.
- ඉහත පරිපථය එකලස් කර විවිධ භාරයන් යොදා එම භාරයන් හරහා වෝල්ටීයතා මැන වෝල්ටීයතාව යාමනය වී ඇති ආකාරය පෙන්වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අර්ධ තරංග සෘජුකරණය - half wave rectification
- පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය - full wave rectification
- මැද සවුනන් පරිණාමක - center tapped transformers
- රැළිති වෝල්ටීයතාව - ripple voltage
- වෝල්ටීයතා යාමකය - voltage regulation

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- 230V/6V-0-6V- 500mA අවකර පරිණාමකය
- IN4007 ඩයෝඩ් 04 ක්
- 7805 වෝල්ටීයතා යාමකයක්
- Vero board හා ව්‍යාපෘති පුවරු (Project board)
- විදුලි පාහනය (30W)
- දෝලනේක්ෂය
- මල්ට්මීටරය
- 6 V- 100mA විදුලි පහනක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- අර්ධ තරංග සෘජුකරණය වන ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ ආකාර දෙක නම් කර වෙන වෙනම විස්තර කිරීම
- පෙරහනක් ලෙස ධාරිත්‍රකයක් භාවිත කර රැලිති අඩුකර ගත හැකි බව විස්තර කිරීම
- ස්ථාවර වෝල්ටීයතාවක් ලබාගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Green.D.C , *Electronic II* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතා මට්ටම 3.4 : ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක්, ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ට්‍රාන්සිස්ටරවල දත්ත වගු ඇසුරින් පරාමිතික ලබා ගනියි.
 - ස්විචයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පරාමිතික ඇසුරින් තෝරා ගනියි.
 - ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරිවර්තීය ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇසුරින් ස්විචකරණ ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කරයි.
 - යාන්ත්‍රික ස්විචයකක් ට්‍රාන්සිස්ටර ස්විචයකක් වෙත සසඳයි.
 - ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කරමින් පිළියවනයක් ක්‍රියා කරවයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සක්‍රීය තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා ලබා දිය යුතු වෝල්ටීයතාවන් සහ සක්‍රීය තත්ත්වයේ දී ගලායන ධාරාවන් ආදී විවිධ සාධක පරාමිතික ලෙස හැඳින්වේ. එම පරාමිතික අඩංගු දත්ත සටහනක් කියවා අවබෝධ කර ගැනීම සහ එම සටහන් භාවිත කර තමන්ට අවශ්‍ය ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගෙන එය භාවිත කිරීම පිළිබඳ මූලික අවබෝධයක් ලබා දීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ට්‍රාන්සිස්ටර කිහිපයක දත්ත සටහන් අඩංගු පත්‍රිකා සිසුන්ට බෙදා දී ඒවායේ ඇති දත්ත අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.
- (මේ සඳහා C828, D400, D313, BD 131, BD132 වැනි බහුල ව චෙළඳපොළෙන් ලබා ගත හැකි ට්‍රාන්සිස්ටර් භාවිත කරන්න. දත්ත සටහන් අන්තර්ජාලයෙන් ද ලබා ගත හැකි ය.)
- එම දත්ත සටහන්වල ධාරා ලාභය, උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව, ජව උත්සර්ජනය සහ සැපයුම් වෝල්ටීයතාව කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කරවන්න.
- පාදම ධාරාව (I_B) අනුව, සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) වෙනස් වන ආකාරය දක්වා ඒ අනුව කුඩා ධාරාවකින් විශාල ධාරාවක් පාලනය කළ හැකි බව පෙන්වන්න.
- I_B අනුව I_C වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කර ඒ තුළ කපා හැරීමේ අවස්ථාව සහ සංතෘප්ත අවස්ථාව සලකුණු කරවන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී, පරිවර්තීය (සංක්‍රාමණ) ලාක්ෂණිකයේ කපා හැරීමේ අවස්ථාව ස්විචය විවෘත අවස්ථාව ලෙස ද, සංතෘප්ත අවස්ථාව ස්විචය සංවෘත අවස්ථාව ලෙස ද සලකන බව සිසු අදහස් විමසීමෙන් තහවුරු කරන්න.
- පිළියවනයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගැලපෙන ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගැනීම පිණිස දත්ත සටහන් භාවිත කළ හැකි ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- සන්නායකයක් විසන්ධි වීමේ දී සහ යම් ආලෝක තත්ත්වයක දී ක්‍රියාත්මක වන ස්විචකරණ පරිපථ සිසුන් ලවා එකලස් කරවන්න. (මේ සඳහා අවශ්‍ය පරිපථ සටහන් ලබා දෙන්න)
- සංවේදීතාව වර්ධනය කර ගැනීම සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර් දෙකක් සහිත පරිපථයක් යොදා ගත හැකි බව පරීක්ෂණාත්මකව ඔප්පු කරන්න.
- යාන්ත්‍රික ස්විචයකට වඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචයක වාසි සාකච්ඡා කරන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විච යොදා ගත හැකි අවස්ථා සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කර ඒකල ව්‍යාපෘති සඳහා යොමු කරවන්න.
- ජල සංවේදකයක්, ස්පර්ශ සංවේදකයක්, උෂ්ණත්ව සංවේදකයක් ලෙස ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචය භාවිත කළ හැකි ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය දැනේ නම් පිළියවනයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව සහ පාදම ප්‍රතිරෝධය සොයාගන්නා අන්දම පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ප්‍රතිලාභය - gain
- උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව - maximum collector current
- ජව උත්සර්ජනය - power dissipation
- පරිවර්තීය/සංක්‍රාමණලාක්ෂණික - transfer characteristics
- කපා හැරීමේ කලාපය - cutoff region
- සක්‍රීය කලාපය - active region
- සංතෘප්ත කලාපය - saturation region

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- C828, D400 හා BD313 , BD131, BD132 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- සරල ධාරා ජව සැපයුම්
- දත්ත සටහන් පත්‍රිකා
- 6V DC පිළියවනයක්
- 1N4007 දියෝඩ
- 33kΩ ප්‍රතිරෝධක
- පරිපථ පුවරු

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත සටහන් භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරාමිතික සෙවීම
- අවශ්‍යතාව අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගැනීම
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරිවර්තීය/සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණික ඇද එහි මූලික කලාප තුන නම් කිරීම
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීම
- ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකක් යොදා සංවේදීතාව වර්ධනය කර ගැනීම
- ධාරා ලාභය සහ විඛර ධාරාව මත පාදම ප්‍රතිරෝධය ගණනය කිරීම
- යාන්ත්‍රික ස්විචයකට වඩා ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචයක ඇති වාසි සඳහන් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Green .D.C , *Electronic II* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතා මට්ටම 3.5 : සංඥා වර්ධනය සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර් භාවිතය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කිරීමේ ක්‍රම දැක්වීම සඳහා පරිපථ සටහන් අඳියි.
 - ස්ථිර සහ ස්වයං නැඹුරු කිරීම්වලට අදාළ ගණනය කිරීම් සිදුකරයි.
 - දී ඇති පරිපථ සටහනකට අනුව විභව බෙදුම් නැඹුරුව භාවිත කර කුඩා සංඥා වර්ධකයක් එකලස් කරයි.
 - දෝලනේක්ෂය භාවිතයෙන් ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන තරංගාකාර සංසන්දනය කරයි.
 - වර්ධක පරිපථයක සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක යෙදීම, දළ පරිපථ සටහනක් මගින් දක්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

අර්ධ සන්නායක උපාංග වන ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර් හෝ ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් සංඥා වර්ධනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙහි දී ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර්, පොදු පාදම, පොදු සංග්‍රාහක හෝ පොදු විමෝචක ලෙස ද, FET පොදු ද්වාර, පොදු ප්‍රභව හෝ පොදු සොරොව්ව ලෙස ක්‍රම තුනකට භාවිත කළ හැකි වුවත් වැඩි වශයෙන් භාවිත වන පොදු විමෝචක සහ පොදු ප්‍රභව ලෙස භාවිත කිරීම මෙහි දී අධ්‍යයනය කෙරේ. මෙම උපාංග වර්ධක ලෙස භාවිත කිරීම සඳහා අක්‍රීය උපාංග භාවිත කර නැඹුරු කළ යුතු ය. එසේ නැඹුරු කර වර්ධක ලෙස යොදා ගන්නා ආකාරය මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් දැනුවත් කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණික වක්‍රයේ සක්‍රීය කලාපය වර්ධකයක් ලෙස භාවිත කරන බව විස්තර කරන්න.
- ස්ථිර සහ ස්වයං නැඹුරු කිරීම්වල දී ප්‍රතිදාන පරිපථයේ ගලන සරල ධාරාව සහ ප්‍රදාන පරිපථයේ ගලන සරල ධාරාව ගණනය කරන ආකාරය සැකෙවින් දක්වන්න. මේ සඳහා භාවිත කරන උපකල්පන සහ ඒ ඒ ප්‍රතිරෝධය හරහා තිබිය යුතු වෝල්ටීයතා සඳහන් කරන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරවීමේ දී ස්ථිර නැඹුරුව, ස්වයං නැඹුරුව හා විභව බෙදුම් නැඹුරුව යන ආකාර තුන භාවිත කරන බව සඳහන් කර රූප සටහන් භාවිතයෙන් ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
- විභව බෙදුම් ආකාරයට නැඹුරුකරන ලද ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ධකයක් එකලස් කර එම වර්ධකයේ ප්‍රදානයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දී එහි ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කර විස්තර මැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සම්පූර්ණ සංඥාව වර්ධනය කිරීමට සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණික වක්‍රයේ පාදම ධාරාව සහ සංග්‍රාහක ධාරාව මධ්‍ය අගයේ පවත්වා ගතයුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික මල්ටි මීටරයක් භාවිත කර ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර සොයා ගන්නා අන්දම ආදර්ශනය කොට සිසුන්ට ද එම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් (FET) භාවිත කර වර්ධක පරිපථයක් සාදාගන්නා ආකාරය පරිපථ සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ස්ථිර නැඹුරුව - fixed biasing
- ස්වයං නැඹුරුව - self biasing
- විභව බෙදුම් නැඹුරුව - potential divider biasing

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- 12 V සරල ධාරා ජව සැපයුම
- D400, C828, BD313 , BD131, BD132 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- විවිධ අගයයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධක
- මල්ටි මීටරය

- දෝලනේෂය
- JFET වර්ග

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කිරීමේ ක්‍රම තුන (ස්ථිර, ස්වයං විමෝචක නැඹුරුව) රූප සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ධක පරිපථයක් සාදා එහි ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය දෝලනේෂයෙන් පරීක්ෂා කිරීම
- වර්ධක ලාභය ගණනය කිරීම
- FET වර්ධකයක පරිපථ සටහන ඇඳීම
- ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීමේ දී භාවිත කළ යුතු ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රතිරෝධී අගයන් ගණනය කිරීම
- මල්ටි මීටරය මගින් සහ දත්ත සටහන් ආශ්‍රයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- HUGHES. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- GREEN .D.C , *Electronic II* (1988), *Electronic III* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතා මට්ටම 3.6 : කාරකාත්මක වර්ධකවල භාවිතය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - කාරකාත්මක වර්ධකයක සංකේත සටහන් අදියි.
 - පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සඳහන් කරයි.
 - දත්ත පත්‍රිකාවකින් ලබාගත් දෙන ලද කාරක වර්ධකයක ලාක්ෂණික පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සමඟ සසඳයි.
 - අපවර්තක වර්ධකයක් එකලස් කර ගණනය කරන ලද ප්‍රතිලාභය, දෝලනේක්ෂයෙන් මැන ලබාගත් ප්‍රතිලාභය සමඟ සසඳයි.
 - කාරකාත්මක වර්ධකවල භාවිතයේ වැදගත්කම විග්‍රහ කරයි.
 - කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිත කර සංවේදීතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා සංසන්දක පරිපථ එකලස් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ දී කාරකාත්මක වර්ධක බහුල ව භාවිත කෙරේ. මෙම වර්ධක සංගෘහිත පරිපථ ලෙස වෙළඳපොළෙන් මිල දී ගත හැකි අතර වර්ධක කාරකාත්මක පරිපථ, එකතුකිරීමේ පරිපථ, අඩුකිරීමේ පරිපථ, සක්‍රිය පෙරහන්, අවකලන, අනුකලන, සංසන්දක ආදී විවිධ කාර්යයන් සඳහා යොදාගත හැකි බැවින් ප්‍රායෝගික කටයුතුවල දී බහුල ව භාවිත වේ. සංසන්දක සහ වර්ධක ලෙස කාරක වර්ධක භාවිතයේ වැදගත්කම මෙම කොටසින් විස්තර කෙරේ.

- කාරකාත්මක වර්ධකයක සංකේතය ඇඳ එහි අග්‍ර නම් කරන්න.
- කාරකාත්මක වර්ධකයක් ට්‍රාන්සිස්ටර් ගණනාවකින් යුත් පරිපථ කිහිපයක් අඩංගු ඇසුරුමක් බව දක්වන්න.
- කාරක වර්ධකයක දත්ත සටහන භාවිත කර පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික හඳුන්වා දත්ත සටහනක් භාවිතයෙන් ඒවායේ සාමාන්‍ය ලාක්ෂණික සමඟ සංසන්දනය කරවන්න.
- ප්‍රතිදාන සම්භාදනය, ප්‍රදාන සම්භාදනය, විවෘත පුඩු ප්‍රතිලාභය හා කලාප පළල පිළිබඳ ව හඳුන්වා දී වර්ධකයක් සඳහා එම දත්ත වැදගත් වන අන්දම පහදන්න.
- කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිතකර අපවර්තක වර්ධක පරිපථයක් එකලස් කරවන්න. එහි ප්‍රදානයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දී ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් මැනීමට සිසුන් යොමුකරන්න. මෙහි දී ප්‍රතිපෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධකයත් ප්‍රතිපෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයත් භාවිත කර වෝල්ටීයතා ලාභය ගණනය කිරීමට සිසුන් යොදවන්න.

$$R_f = \text{ප්‍රතිපෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයේ අගය} \qquad V_o = \text{ප්‍රතිදාන තරංගයේ විස්ථාරය}$$

$$R_{in} = \text{ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධකයේ අගය} \qquad V_{in} = \text{ප්‍රදාන තරංගයේ විස්ථාරය}$$

$$\frac{V_o}{V_{in}} = - \frac{R_f}{R_{in}}$$

- ප්‍රතිදාන තරංගයේ කලා වෙනස ප්‍රකාශනයේ (-) ලකුණෙන් දක්වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ගණනය කරන ලද අගයන්, මනින ලද අගයන් සංසන්දනය කරවන්න.
- අපවර්තක නොවන වර්ධක පරිපථයක් එකලස් කර වර්ධකයේ ප්‍රදානයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දී එහි ප්‍රතිදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරවන්න.
- කාරකාත්මක වර්ධකයේ එක් ප්‍රදාන අග්‍රයක් නියත වෝල්ටීයතාවක තබා අනෙක් අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව විචල්‍යකර නියත වෝල්ටීයතාවට අඩු වෝල්ටීයතාවක් හා වැඩි වෝල්ටීයතාවක් ලබා දී එහි ප්‍රදානය මල්ටිමීටරයකින් පරීක්ෂා කරන්න.
- ඉහත ක්‍රියාකාරකම අවබෝධකර දී කාරක වර්ධකයක් සංසන්දකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

- කාරකාත්මක වර්ධකයක් සංසන්දකයක් ලෙස භාවිත කර ප්‍රකාශ සංවේදක පරිපථයක් එකලස් කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- කාරකාත්මක වර්ධක - operational amplifier
- අපවර්තක වර්ධක - inverting amplifier
- අපවර්තක නොවන වර්ධක - noninverting amplifier
- සංසන්දකය - comparator

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- 12 V සරල ධාරා ජව සැපයුම
- LM324 සංගෘහිත පරිපථය හා එහි දත්ත පත්‍රිකාව
- 741 සංගෘහිත පරිපථය හා එහි දත්ත පත්‍රිකාව
- 100kΩ විචල්‍යය ප්‍රතිරෝධක
- මල්ටි මීටරය
- දෝලනේෂය
- ප්‍රතිරෝධක නියැදියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික විස්තර කිරීම
- කාරකාත්මක වර්ධකයක් සංසන්දකයක් ලෙස යොදා ගැනීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Green .D.C , *Electronic II* (1988), *Electronic III* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතා මට්ටම 3.7 : ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිතයේ වෙනස විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - සංඥා භාවිතය තුළ ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥා යොදා ගැනීමේ වාසි අවාසි සංසන්දනය කරයි.
 - ප්‍රතිසම සංඥා, ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන සංඥා ලෙස භාවිත වන අවස්ථා ඉදිරිපත් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ප්‍රතිසම සංඥාවක් මගින් යම් රාශියක වෙනස් වීමේ ස්වභාවය පහසුවෙන් නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතර සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් මගින් එක එල්ලේ රාශියක වෙනස් වීම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගත නොහැකි ය. ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක සංඥා වෙන් කර හඳුනාගෙන ඒවා සංසන්දනය කිරීම මෙන් ම ප්‍රතිසම සංඥා හා සංඛ්‍යාංක සංඥාවල භාවිත පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අවබෝධ කර දීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- සයිනාකාර, ත්‍රිකෝණාකාර, කියත් දැති වැනි තරංගවල රූප සටහන් උදාහරණ ලෙස ගෙන ප්‍රතිසම සංඥා හඳුන්වා දෙන්න.
- ප්‍රතිසම සංඥාවල කාලය අනුව වෝල්ටීයතාව සුමට ව වෙනසක් වන බව ඉහත රූප සටහන් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- හතරැස් තරංගයක රූප සටහනක් භාවිත කර එම තරංගය වෝල්ටීයතා මට්ටම් දෙකක් අතර වෙනස් වන බව පෙන්වා දෙන්න. උදාහරණ ලෙස 5V හා 0V යන මට්ටම් අතර බව පහදන්න.
- පරිගණක යන්ත්‍ර තුළ දත්ත ගමන් කිරීම, ගණක යන්ත්‍ර තුළ ගණිත කටයුතු ආදිය සංඛ්‍යාංක සංඥා යොදා ගන්නා බව උදාහරණ ලෙස ගෙන ඒවායේ හතරැස් තරංග භාවිත වන බව දක්වන්න.
- සංඛ්‍යාංක සංඥා හැඳින්වීමේ දී ඉහළ වෝල්ටීයතා අගය තර්ක "1" ලෙස ද පහළ වෝල්ටීයතා අගය තර්ක "0" ලෙස ද නම් කර ඇති බව පෙන්වා දෙන්න. (ඉහළ වෝල්ටීයතා මට්ටම 5V නම් පහළ වෝල්ටීයතා මට්ටම 0V වේ. ඉහළ වෝල්ටීයතා මට්ටම 0V නම් පහළ වෝල්ටීයතා මට්ටම -5V වේ. මෙම ඉහළ වෝල්ටීයතා මට්ටම 5V වලට වඩා වැඩි වීමට ද පුළුවන. උදා :- 12V)
- එමගින් සංඛ්‍යාංක සංඥාව 0 හා 1 යන මට්ටම් දෙක අතර පමණක් වෙනස් වන බව දක්වන්න.
- වර්ධක පරිපථවල ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන සංඥා ප්‍රතිසම තරංග වන අතර ප්‍රදාන සංඥාව වර්ධනය කර ප්‍රතිදානය ස්ථීරය වෙත සැපයීමෙන් වැඩි හඬක් ලබා ගත හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත වර්ධක පරිපථවල (Audio Frequency Amplifier) ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය බොහෝ විට ප්‍රතිසම සංඥා වුව ද සැකසුම් පද්ධති (Processing System) තුළ සංඛ්‍යාංක සංඥා ක්‍රියාත්මක වන බව පහදන්න.
- දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දී සහ ගබඩාකර තබා ගැනීමේ දී සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත කිරීමේ වාසි සාකච්ඡා කරන්න.
 - විද්‍යුත් සෝෂාව (noise) ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක සංඥාවලට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කර සංඛ්‍යාංක සංඥා කෙරෙහි සෝෂාවේ බලපෑම අඩු නිසා සංඛ්‍යාංක සංඥා බහුලව භාවිත වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- යම් වටිනාකමක් හෝ අගයක් දැක්වීමේ දී ප්‍රතිසම හෝ සංඛ්‍යාංක අගයයන් භාවිත කළ හැකි බව පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රතිසම දැක්වීමේ දී පරිමාණයක් මත දර්ශකයක් ගමන් කර අගය දක්වනු ලැබේ. (ප්‍රතිසම මල්ට් මීටර්), සංඛ්‍යාංක ක්‍රමයේ දී සප්ත බණ්ඩක දර්ශක (Seven segment display) භාවිතයෙන් සංඛ්‍යා වශයෙන් දක්වනු ලැබේ.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සංඛ්‍යාංක සංඥා - digital signal
- ප්‍රතිසම සංඥා - analogue signal
- වර්ධක - amplifiers

- සැකසුම් පද්ධති - processing system
- සජ්ඣ බණ්ඩක දර්ශක - seven segment display

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක සංඥාවල රූප සටහන්
- දෝලනෝක්ෂයක් හා සංඥා ජනකයක්
- ස්පීකරයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් සහ ප්‍රතිසම සංඥාවක් උදාහරණ සහිත ව සංසන්දනය කිරීම
- සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත කරන අවස්ථා පැහැදිලි කිරීම
- වර්ධක පරිපථයක ප්‍රතිසම සංඥාවක් ප්‍රදානය කළ විට ප්‍රතිදානය ද ප්‍රතිසම සංඥාවක් බව පැහැදිලි කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- HUGHES. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- GREEN .D.C , *Electronic II (1988), Electronic III (1988)* , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.
- TOKHEIM. R.L , *Theory & Problems of Digital Electronics (1988)* Second Edition, Megraw-Hill book company

නිපුණතා මට්ටම 3.8 : අවශ්‍යතාව අනුව යම් ක්‍රියාවලියක් පාලනය කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාංක තාක්ෂණය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 16

- ඉගෙනුම් ඵල :
- සංඛ්‍යාංක නිරූපණය සඳහා ද්වීමය රටාව භාවිත කරයි.
 - තර්ක ද්වාර සඳහා සංකේත ඇඳ සත්‍ය සටහන් ගොඩ නගයි.
 - මූලික තර්ක ද්වාර භාවිත කර සංයුක්ත ද්වාර පරිපථ එකලස් කරයි.
 - විවිධ ප්‍රදානයන්ගේ සම්බන්ධතාව අනුව ප්‍රතිදානය ලබාගත හැකි සරල තර්ක පරිපථ එකලස් කරයි.
 - අනුක්‍රමික තර්ක පරිපථවල තැනුම් ඒකකය ලෙස පිලිපොල භාවිත කරයි.
 - NE555 කාල පරිපථය අස්ථායී බහු කම්පක සහ ඒකස්ථායී බහු කම්පක ලෙස භාවිත කරයි.
 - ද්වීමය සංඛ්‍යා ඉහළට ගණිතයක් (up counter) එකලස් කරයි.
 - ඉහළට ගණිතයක් සංඛ්‍යාත බෙදනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - පහළට ගණිතයක් භාවිත කර කාල පරිපථයක් එකලස් කරයි.
 - පාලක උපකරණ ලෙස ක්ෂුද්‍ර පාලක පරිපථ (Micro controller) - FPGA සහ PLC හඳුන්වා දෙයි.
 - ක්ෂුද්‍ර පාලක පරිපථ FPGA සහ PLC භාවිත අවස්ථා සඳහා උදාහරණ ඉදිරිපත් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තොරතුරු හෝ උපදෙස් ගබඩා කිරීම සහ සම්ප්‍රේෂණය සඳහාත්, විවිධ ගණිත තර්ක සිදු කර ගැනීම සඳහාත්, සිදුවීම් හෝ සිදු කිරීම් දෙකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක් මත යැපෙන යම් ප්‍රතිදානයක් පාලනය කිරීම සඳහාත් සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය යොදා ගනී. සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ දියුණු කරන ලද අවස්ථාවක් ලෙස ක්‍රමලේඛ (programming) ගබඩා කරන ලද දත්ත සහ උපදෙස් තර්කානුකූල ව පෙළ ගස්වා යම් පද්ධතියක් පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගැනීම හැඳින්විය හැකි ය. තව ද සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය මෙසේ භාවිත කිරීමෙන් ක්‍රියාවලියේ විශ්වසනීයතාව (reliability) වැඩි කර ගත හැකි ය. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය වෙත සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- ඉලෙක්ට්‍රොනික දෙකකින් යුත් දශම සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කරන ආකාරය පෙන්වන්න.
- ඉහත උදාහරණය අනුසාරයෙන් 1 සිට 16 දක්වා දශම සංඛ්‍යා සඳහා ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පත් කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- එමගින් ද්වීමය සංඛ්‍යා රටාව සිසුන්ට පහදා දෙන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ දී ද්වීමය සංඛ්‍යාවල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
- සිදුවීම් දෙකක හෝ කිහිපයක් සම්බන්ධතාවයෙන් එක් ප්‍රතිදානයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා තර්ක ක්‍රියා භාවිත කළ හැකි බව ඒකතු ගන්වන්න.
- සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ දී එක් එක් තර්ක ක්‍රියාව ලබා ගැනීම සඳහා තර්ක ද්වාර භාවිත කරන බව සහ ඒවායේ වැදගත්කම පෙන්වා දෙන්න.
- AND, OR, NOT, NAND, NOR හා ExclusiveOR යන තර්ක ද්වාරවල සංකේත ඇඳ ඒවායේ සත්‍ය සටහන් ඉදිරිපත් කර එමගින් බුලියානු ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.
- සංඛ්‍යාංක විද්‍යුත් තාක්ෂණයේ දී 7805 වෝල්ටීයතා යාමක පරිපථයක් යොදා සාදාගත් පරිපථයක් මගින් 5V ජව සැපයුම පරිපථවලට ලබා දීමට කටයුතු කරන්න.

- දශම සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා තර්ක ද්වාර භාවිතයෙන් සරල පරිපථයක් ගොඩනගන්න.
- දශම සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය, සංගෘහිත පරිපථයක් භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.
- ද්වීමය සංඛ්‍යා දශම සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය, සංගෘහිත පරිපථයක් භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.
- දොරවල් තුනක් සහිත නිවෙසක ඇති දොරවල් වලින් එකක් හෝ විවෘත වී ඇත්නම් එය හඳුනා ගැනීම සඳහා සංඥාවක් ලබා දිය හැකි පරිපථයක් තර්ක ද්වාර භාවිත කර නිර්මාණය කරවන්න.
- අප විසින් ලබා දෙන ස්පන්ද ගණන් කළ හැකි පරිපථයක් සංගෘහිත පරිපථ භාවිතයෙන් එකලස් කරවන්න.
- සංඥා ජනකයකින් හතරැස් තරංග ඉහත සංගෘහිත පරිපථයට ලබා දී එමගින් ප්‍රදාන තරංගයේ සංඛ්‍යාතයෙන් $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ හා $\frac{1}{8}$ ආකාරය බෙදාගත හැකි බව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකරවා පෙන්වන්න.
- ඉහත ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම භාවිතයෙන් ඉහළට ගණිතයක් සංඛ්‍යාත බෙදනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- NE 555 සංගෘහිත පරිපථය භාවිත කොට බහු කම්පකයක් සකස් කරවන්න.
- කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ දී යන්ත්‍ර පාලනය සඳහා සංඛ්‍යාංක පරිපථ භාවිතයේ වාසි පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම සංඛ්‍යාංක පරිපථ වැඩි දියුණු කර ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධති (PLC) නිපදවා ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.
- ක්ෂුද්‍ර පාලක පරිපථ FPGA හා PLC භාවිතයට වඩා සුදුසු අවස්ථා හඳුන්වා දෙන්න. (උදා- ක්ෂුද්‍ර පාලක ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ සඳහාත් PLC, කර්මාන්ත ස්වයංකරණ පද්ධතිවලටත් වඩා යෝග්‍ය බව)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ද්වීමය සංඛ්‍යා - binary numbers
- තර්ක ද්වාර - logic gate
- සත්‍ය සටහන් / සත්‍යතා වගු - truth table
- සංයෝජන තර්ක පරිපථ - combinational logic circuit
- කේතක - encode
- විකේතක - decode
- ඉහළට ගණිත - up counter
- ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධති - programmable logic control
- ක්ෂුද්‍ර පාලක - micro controller

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සංඛ්‍යාංක IC :- 7400, 7402, 7432, 7486, 7490, 7447, 4017,7404,7408
- දර්ශක සඳහා :- LED, Seven segment display
- ප්‍රතිරෝධක :- 1kΩ,470Ω,220Ω
- සංඥා ජනකයක්
- දෝලනෝක්ෂයක්
- පරිපථ පුවරු

ඇගයීම් හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දශමක සංඛ්‍යා සඳහා ද්වීමය සංඛ්‍යා ලිවීම
- තර්ක ද්වාරවල සංකේත, තර්ක වගු හා බූලියන් ප්‍රකාශන ලබා ගැනීම
- 7490 සංගෘහිත පරිපථය භාවිත කර ද්වීමය සංඥා ගණිතයක් සෑදීම
- එමගින් සංඛ්‍යාංක බෙදීමේ කාර්යය පරීක්ෂා කිරීම
- NE 555 සංගෘහිත පරිපථය භාවිතයෙන් බහු කම්පකයක් එකලස් කිරීම
- PLC හා FPGA භාවිතයන් සඳහා උදාහරණ ඉදිරිපත් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- HUGHES. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- GREEN .D.C , *Electronic II* (1988), *Electronic III* (1988) , Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.
- TOKHEIM. R.L , *Theory & Problems of Digital Electronics* (1988) Second Edition, Megraw-Hill book company

නිපුණතා මට්ටම 3.9 : ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති සඳහා විද්‍යුත් චුම්බක සංඥා භාවිතය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක සංරචක සහ ඒවායේ සාපේක්ෂ දිශා සඳහන් කරයි.
 - ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක කැටි සටහන් අදිය.
 - අධි සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයකින් සිදුවන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය (Electro magnetic radiation) සරල ව පැහැදිලි කරයි.
 - මුර්ජකයේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රතිසම සංඥාවක් මගින් මුර්ජනය කරන ලද විස්තාර මුර්ජිත සංඥාවක සහ සංඛ්‍යාත මුර්ජිත සංඥාවක තරංග රූප සටහනක් අදිය.
 - සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් මගින් මුර්ජනය කරන ලද විස්තාර මුර්ජිත සංඥාවක සහ සංඛ්‍යාත මුර්ජිත සංඥාවක තරංග රූප සටහනක් අදිය.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ස්ථාන දෙකක් අතර පණිවුඩ හෝ තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා රැහැන් මගින් සම්ප්‍රේෂණය හෝ ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණය භාවිත කරයි. කෙටි දුර සම්ප්‍රේෂණය සඳහා සන්නායක මාර්ග භාවිත කළ හැකි නමුත් දුර පිහිටි ස්ථානයක් කරා පණිවුඩ සම්ප්‍රේෂණය කළ යුත්තේ ගුවන් විදුලි තරංග භාවිතයෙනි.

- සන්නායක මාර්ගයක් දිගේ අධි සංඛ්‍යාත විදුලි සංඥාවක් ගමන් කරන විට එය තුළින් ගලන ධාරාවට සමානුපාතිකව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ද වෝල්ටීයතාවට සාපේක්ෂව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ද ජනනය වන බව රූප සටහන් මගින් තහවුරු කරවන්න.
- සංඥාවේ සෑම අර්ධ චක්‍රයකදී ම මෙම ක්ෂේත්‍ර වර්ධනය වීම සහ හැකිලීම සිදුවන බවක් අධි සංඛ්‍යාතවල දී ක්ෂේත්‍ර වර්ධනය වන වේගයෙන් හකුලා ගැනීමට අපොහොසත් වන නිසා සෑම අර්ධ චක්‍රයක දී ම ක්ෂේත්‍ර වලින් කොටසක් රැහැන් වටා ඉතිරිවන බවක් ඒත්තු ගන්වන්න.
- මෙලෙස හකුලා ගැනීමට නොහැකි ව ඉතිරිවන ක්ෂේත්‍ර දෙක විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස අවකාශයට මුදාහරින බව පවසන්න.
- ගුවන්විදුලි සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක කැටි සටහනක් ඇද දක්වමින් සම්ප්‍රේෂකයෙන් සහ ආදායකයෙන් සිදුකරන ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කරන්න.
- අධි සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයකින් සිදුවන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය (Electro magnetic radiation) පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම තරංගවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය පිහිටි තලයක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පිහිටි තලයත් එකිනෙකට ලම්භක වන අතර එම ක්ෂේත්‍ර දෙක ගමන් කරන දිශාව ඉහත තල දෙකට ලම්භක බව රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කර වීමට උපකාරවන්න.
- මෙම විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල විස්තාරය සම්ප්‍රේෂණය කළ යුතු පණිවුඩයේ තරංග විස්තාරය අනුව වෙනස් කිරීම විස්තාර මුර්ජනය ලෙස හඳුන්වන්න.
- මෙහි තරංගාකාරය රූප සටහනක් ආධාරයෙන් තහවුරු කරන්න.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල සංඛ්‍යාතය සම්ප්‍රේෂණය කළ යුතු පණිවුඩයේ තරංග විස්තාරය අනුව වෙනස් කිරීම සංඛ්‍යාත මුර්ජනය ලෙස හඳුන්වන්න.
- මෙම තරංගාකාරය රූප සටහන ආධාරයෙන් තහවුරු කරන්න.
- සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් ද මෙසේ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග මගින් දුර පිහිටි ස්ථානයකට සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් මගින් විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක් විස්තාර සහ සංඛ්‍යාංක මුර්ජනය කළ පසු තරංගාකාරය අන්දමින්.
- සාකච්ඡා මාර්ගයෙන් මුර්ජනයේ භාවිතයන් හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- චුම්බක ක්ෂේත්‍රය - magnetic field
- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය - electric field
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංග - electromagnetic wave
- විස්ථාර මූර්ජනය - amplitude modulation
- සංඛ්‍යාත මූර්ජනය - frequency modulation
- විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය - electromagnetic radiation

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විවිධ විද්‍යුත් චුම්බක පරාසයන්ගේ භාවිත පිළිබඳ සටහන්
- විස්ථාර සහ සංඛ්‍යාත මූර්ජන තරංගවල රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල පිහිටීම ඇඳීම
- විස්තාර මූර්ජනය තරංගයක රූප සටහන ඇඳීම
- සංඛ්‍යාත මූර්ජනය හැඳින්වීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය VIII කොටස*, ප්‍රථම මුද්‍රණය ශ්‍රී ලංකාව
- Hughes. E. *Electrical & Electronic Technology (2012)* Tenth edition Dorling Kindersley (India)
- Green .D.C , *Radio Systems*, (1988), Fourth Edition Pitman Publishing Ltd.

නිපුණතාව 4 : විවිධ කාර්යය සඳහා තරල භාවිත යන්ත්‍ර යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.1 : තරල යන්ත්‍රවල කාර්ය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් එළ :
 - තරලවල තාක්ෂණික උපයෝගීතා ලැයිස්තුගත කරයි.
 - තරල යන්ත්‍රවල ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්ය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී තරල භාවිත යන්ත්‍ර, ඒවායේ ක්‍රියාකාරිත්වය හා ඒවායේ මූලික උපාංග පිළිබඳ ව මෙන්ම ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ කාර්යයන් සඳහා තරල යන්ත්‍ර යොදා ගැනීම පිළිබඳ ව මූලික අවබෝධය ලබා දීම මෙයින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ද්‍රව, වායු හා වාෂ්ප තරල ලෙස සලකනු ලබන බව පෙන්වා දී ඒවායේ ස්වභාවය (ගලා යාමේ හැකියාව, රඳවා ඇති බඳුනේ හැඩය ගැනීම, සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා නළවල අවශ්‍යතාව ආදිය) සාකච්ඡා කරමින් තරල පිළිබඳ ව හැඳින්වීම කරන්න.
- තරල වර්ගවල ඇති වෙනස්කමක් ලෙස, සම්පීඩනයේ දී ද්‍රවයක පරිමාව අඩුවීම නොසැලකිය හැකි තරම් වුවත්, ඊට සාපේක්ෂව වායුවක් සම්පීඩනයේ දී එහි පරිමාව බෙහෙවින් අඩුවන බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- තරලයකට යාන්ත්‍රික ශක්තිය (වාලක ශක්තිය හෝ විභව ශක්තිය) ලබාදෙන හෝ තරලයක් සතු යාන්ත්‍රික ශක්තිය උකහා ගන්නා යන්ත්‍ර "තරල යන්ත්‍ර" ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- එසේ ම වායු පීඩන පද්ධතිවල දී අවශ්‍ය වන වායු, සම්පීඩනයට පත් කිරීම සඳහා විවිධාකාර සම්පීඩක යන්ත්‍ර භාවිත කරන බව උදාහරණ ඉදිරිපත් කරමින් පැහැදිලි කරන්න.
- වායු සම්පීඩක යන්ත්‍රයක සම්පීඩකය, මෝටරයක් හෝ එන්ජින් මගින් ක්‍රියාකරවන බව තහවුරු කරන්න.
- යාන්ත්‍රික කාර්ය සඳහා වායු යොදා ගැනීමේ දී වාතය සම්පීඩනයට ලක්කර ගබඩා කර ගත යුතු වන බව ද ඒ සඳහා ගබඩා ටැංකි (Reservoir tank) භාවිත කරන බව ද පැහැදිලි කරන්න. (මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස විසිරක පින්තාර සිදුකරන ස්ථානයන්හි ඇති වායු සම්පීඩක යන්ත්‍රය (Air compressor) දැක්විය හැකිය.)
- තවද වායු පීඩනයට ලක් කිරීමේ දී සම්පීඩක වායු ගබඩා ටැංකියෙහි පීඩනය එම ටැංකිය සඳහා වන නිරාපද පීඩන අගය ඉක්මවීම වැළැක්වීම පිණිස ආරක්ෂක කපාට යොදා ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.
- වැඩි පීඩනයක් සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වායව පද්ධති ප්‍රමාණවත් නොවන බවත්, එවැනි කාර්යය සඳහා ද්‍රාව පද්ධතිවල ඇති වැදගත්කමත් පැහැදිලි කරන්න.
- සරල ද්‍රාව පීඩන පද්ධති සඳහා සම්පීඩන ගබඩා ටැංකි අවශ්‍ය නොවන බවත්, ද්‍රාව රැඳවුම් ටැංකියේ පවත්නා ද්‍රවය පීඩන පොම්ප මගින් පීඩනයට ලක්කර පද්ධතියට සැපයීම නොකඩවා සිදු කරන බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රාව පීඩන පද්ධති තුළ පීඩනය වැඩිවූ විට, පීඩන මුදා හැරීමේ කපාටය මගින් අතුරු මාර්ගයක් ඔස්සේ ආපසු ටැංකියට අතිරික්ත ද්‍රව ප්‍රමාණය මුදාහරින බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- තරලයක ඇති වාලක හෝ පීඩන ශක්තිය, යාන්ත්‍රික භ්‍රමණ වාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාකාරකය ලෙස තලබමර භාවිත කරන බව රූප සටහන් ඇසුරින් හෝ වීඩියෝ දර්ශන මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- තලබමරයක් මගින් ජලයේ, වාතයේ හෝ වාෂ්පයක ඇති වාලක ශක්තිය හෝ පීඩන ශක්තිය වෙනත් කාර්යයන් සඳහා යොදා ගන්නා අයුරු පැහැදිලි කරන්න. (උදා: ජල විදුලි උත්පාදනය, සුළං විදුලි උත්පාදනය, තාප විදුලි උත්පාදනය, ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය)
- තරල භාවිත යන්ත්‍රවල යොදාගැනීම් උදාහරණ ඇසුරින් දැක්වීම සඳහා සිසුන් යොමු කරවන්න. (රෙදි සෝදන යන්ත්‍රය, වා සැකසුම් යන්ත්‍ර, ජල පොම්පය වැනි)

- තරලවල තාක්ෂණික උපයෝගිතා පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.
 - ඉදිකිරීම් කෂත්‍රයේ භාවිත යන්ත්‍ර, යුධ ටැංකි වැනි බර වැඩයන්හුවල ඇතැම් කොටස්වල ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය සඳහා ද්‍රාව සම්පීඩන පද්ධති යොදා ගනී. (උදා: ගල් රෝල, ඩෝසරය, යුධ ටැංකි)
 - බල ශක්ති උත්පාදනයේදී තරල භාවිතයෙන් තලබමර හුමණය කරවීම.
 - සංචානන කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගන්නා අයුරු උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. (එන්ජින් සඳහා භාවිත කරන ද්‍රව හා වායු සිසිලනය)
 - කම්පන උරා ගැනීමේ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගන්නා අයුරු, රථ වාහනවල කම්පන වාරක, යතුරු පැදිවල පටිකරුව වැනි උදාහරණ මගින් විස්තර කරන්න. (යතුරු පැදියක පසු පස කම්පන වාරක සහ ඉදිරිපස පටිකරුව ක්‍රියා කරන අයුරු ප්‍රදර්ශනය කරන්න.)
 - සර්ෂණය අවම කර ගැනීම සඳහා ද ලිහිසි ද්‍රව්‍ය වශයෙන් තරල යොදා ගන්නා අයුරු කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (උදා: එන්ජිමක ස්නේහන පද්ධතිය)
- බණ්ඩාංක මිනුම් යන්ත්‍ර / CNC වැනි සියුම් උපකරණවල සර්ෂණය අවම කිරීම මෙන් ම ගෙවියාම අවම කිරීම පිණිස වායු බරු භාවිත කරන බව පහදන්න.
- වායු බරුවක ක්‍රියාකාරීත්වය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- තරල භාවිත යන්ත්‍රවල කාන්දු වීම හේතු කොට ගෙන ඇතිවන ශක්ති හානි පිළිබඳ කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තරල - fluid
- වායව පද්ධති - pneumatic systems
- ද්‍රාව පද්ධති - hydraulic systems
- කම්පන වාරකය - shock absorber
- තලබමරය - turbine
- පටිකරුව - fork
- සංචානනය - ventilation
- බල ශක්ති උත්පාදනය - power generation
- ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය - energy transmission
- පීඩන මුදාහැරීමේ කපාටය - pressure relief valve
- වායු බරු - air bearing
- ක්‍රියාකාරකය - actuator
- පොම්පය - pump
- නිරාපද පීඩන අගය - rated pressure
- ආරක්ෂක කපාටය - safety valve
- ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තනය - torque convertor
- වා සකසනය - air conditioner
- බණ්ඩාංක මිනුම් යන්ත්‍ර - coordinate measuring machine

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- වායව සහ ද්‍රාව පීඩන පද්ධති ක්‍රියාකරන අයුරු දැක්වෙන වීඩියෝ පට
- පොම්පය, සම්පීඩකය, තලබමරය හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන වීඩියෝ පට
- මෝටර් රථයක්, යතුරු පැදියක් වැනි වාහනයක කම්පන වාරක හා ඒවායේ කොටස්
- බැකෝ යන්ත්‍රවල, ද්‍රාව ජැක්කුවල ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන වීඩියෝ පට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තරලවල ස්වභාවය පැහැදිලි කිරීම.
- ඉංජිනේරු කාර්යයන්වල දී තරල භාවිත යන්ත්‍ර උපයෝගී කර ගන්නා අවස්ථා නම් කිරීම
- තරල භාවිත යන්ත්‍රවල ඇති ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්යය විස්තර කිරීම
- තරලවල තාක්ෂණික උපයෝගීතා ලැයිස්තුගත කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Ralnd. V. Giles, (2000), *Fluid mechanics and hydraulics*, 2nd edition, McGr aw -Hill book company - New York

නිපුණතා මට්ටම 4.2 : කාර්යයට උචිත පොම්පය තෝරා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ භාවිත කරන පොම්ප/ සම්පීඩක, ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව වෙන් කර දක්වයි.
 - සම්පීඩක/පොම්ප වර්ග හරස්කඩ රූප සටහන් ආධාරයෙන් වෙන්කර හඳුනා ගනියි.
 - තරල සම්පීඩන කාර්ය සඳහා උචිත සම්පීඩක වර්ගය තෝරා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු කාර්යයවල දී තරල සම්පීඩනය කිරීමට හා තරල සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා විවිධ සම්පීඩක පොම්ප වර්ගවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා වෙනස්කම් අවබෝධ කර ගනිමින් කාර්යයට උචිත සම්පීඩක පොම්ප වර්ගය තෝරා ගැනීම සඳහා යොමු කිරීම මෙ මගින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- පොම්පයකින් සහ සම්පීඩකයකින් කෙරෙන කාර්යය පිළිබඳ ව ඵදිනෙදා භාවිත කරන වතුර පොම්ප, ටයරවලට හුළං පුරවන පොම්ප වැනි උදාහරණ ඇසුරින් පිවිසුම ලබා ගන්න.
- පොම්ප මගින් කරන ප්‍රධාන කාර්යය වනුයේ තරල සම්ප්‍රේෂණය කිරීම බව උදාහරණ ඇසුරින් තහවුරු කරන්න. (වතුර පොම්ප, වාහන පෙට්‍රල් පොම්ප, ද්‍රාව ජැක්කු වැනි උපකරණ)
- ඉහත ද්‍රාව පොම්ප ක්‍රියාකරවීම සඳහා විවිධ ක්‍රම මගින් ජවය සැපයිය හැකි බව පැහැදිලි කරන්න. (උදා: විදුලි මෝටර්, එන්ජින්, මිනිස් ජවය, සුළං බලය)
- කර්මාන්ත ශාලාවල භාවිත වන මහා පරිමාණයේ ද්‍රාව පොම්ප / වායු සම්පීඩක වර්ග සහ ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය රූප සටහන් හෝ විඩියෝ දර්ශන මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- සම්පීඩක මගින් කරන ප්‍රධාන කාර්යය වනුයේ තරල සම්පීඩනය කිරීම බව මතු කර දක්වන්න. (උදා: වායු සම්පීඩක යන්ත්‍රය)
- පොම්ප/සම්පීඩක ප්‍රධාන වශයෙන් අනුවැටුම් වර්ගය, භ්‍රමක වර්ගය වශයෙන් වර්ග කළ හැකි බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- පිස්ටන් වර්ගයේ හා ප්‍රාචීර වර්ගයේ පොම්ප/සම්පීඩක අනුවැටුම් වර්ගයට අයත් වන බව විඩියෝ දර්ශන ඇසුරින් තහවුරු කරන්න.
- භ්‍රමක වර්ගයට අයත් පොම්ප/සම්පීඩක පහත ආකාරවලට තවදුරටත් වර්ග කළ හැකි බව තහවුරු කරන්න
 - කේන්ද්‍රාපසාරී වර්ගයේ, ගියර වර්ගයේ ඉස්කුරුප්පු වර්ගයේ සහ පෙති/තල වර්ගයේ සම්පීඩක භ්‍රමක වර්ගයට අයත් වන බව විඩියෝ දර්ශන ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
 - පොළඹවනයක භ්‍රමණය නිසා ඇතිවන කේන්ද්‍රාපසාරී බලය මගින් තරලයේ පීඩනය වැඩි වී එය සම්ප්‍රේෂණය කරන අයුරු වතුර පොම්පයක් වැනි උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කර දෙන්න.
- අනුවැටුම් පොම්ප/සම්පීඩකවල භාවිත කරන වූෂණ කපාටය හා පිටාර කපාටය රූප සටහන් මගින් හඳුන්වා දී කෙරෙන කාර්යයන් වෙත වෙනම පැහැදිලි කරන්න.
- තරල සම්පීඩනයේ දී ද්‍රාව මුද්‍රා හෝ වායු මුද්‍රාවල ඇති වැදගත්කම විස්තර කරන්න.
- විවිධ පොම්පවල ස්වභාවය අනුව කාන්දු වැළැක්වීම සඳහා මුද්‍රා කළ යුතු ස්ථාන සහ මුද්‍රා කිරීමේ උපක්‍රම හඳුන්වා දෙන්න. (උදා: පොම්පවල යොදා ඇති ගැස්කට්, ජලමුද්‍රා, පීඩන මුද්‍රා, තෙල් මුද්‍රා ආදිය)
- මෝටර් රථවල අත්කර්ගතව ඇති වා සකසන පද්ධතිවල භාවිත කෙරෙන පිස්ටන් වර්ගයේ සම්පීඩකයක් හෝ වෙනත් එවැනි පිස්ටන් වර්ගයට අයත් සම්පීඩකයක්/ පොම්පයක් ගලවා එහි කොටස් හා ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
- විසිතුරු මත්ස්‍ය ටැංකිවලට වායුව සපයන පොම්පයක් හෝ වෙනත් එවැනි ප්‍රාචීර වර්ගයට අයත් පොම්පයක් ගලවා එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
- තල/පෙති වර්ගයට හා ඉස්කුරුප්පු වර්ගයට සහ ගියර වර්ගයට අයත් සම්පීඩක/පොම්ප

ක්‍රියාකාරීත්වය සහ අභ්‍යන්තර කොටස් විච්චියෝ දර්ශන/රූපසටහන් මගින් පෙන්වමින් හඳුන්වා දෙන්න.

- ගලවන ලද කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයක කොටස් හඳුන්වා දෙන්න.
- එක් එක් පොම්පවල අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය, කපාටවල ක්‍රියාකාරීත්වය, ඒවායේ මුද්‍රා යොදා ඇති අයුරු සංසන්දනය කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අනුවැටුම් - reciprocating
- පිස්ටන් වර්ගය - piston type
- ප්‍රාචීර වර්ගය - diaphragm type
- භ්‍රමක වර්ගය - rotary type
- ඉස්කුරුප්පු වර්ගය - screw type
- පෙති/තල වර්ගය - vane type
- කේන්ද්‍ර අපසාරී වර්ගය - centrifugal type
- පොළඹනය - impeller
- මුද්‍රා - seals
- ජල මුද්‍රා - water seals
- පීඩන මුද්‍රා - pressure seals
- තෙල් මුද්‍රා - oil seals

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විවිධ පොම්ප වර්ගවල ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වා දිය හැකි ආදර්ශක/විච්චියෝ පට
- අභ්‍යන්තර සැකසුම හා ක්‍රියාකාරීත්වය ප්‍රදර්ශනය කළ හැකි පොම්ප/සම්පීඩක වර්ග (කේන්ද්‍රාපසාරී, ඉස්කුරුප්පු, පෙති/තල, පිස්ටන්, ප්‍රාචීර වර්ගයේ පොම්ප/සම්පීඩක ආදර්ශක)

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව පොම්ප වර්ග කිරීම
- එක් එක් පොම්පවල තරල සම්පීඩනය සිදුවන අයුරු විස්තර කිරීම
- දී ඇති කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයක අභ්‍යන්තර කොටස් හඳුනා ගැනීම
- දී ඇති පොම්පයක/සම්පීඩකයක අභ්‍යන්තර කොටස් දැක්වෙන රූපසටහන් කියවා පොම්ප වර්ගය නම් කිරීම
- කොටස්වලට ගලවා ඇති කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයක් නැවත සවිකිරීම
- දෙනු ලබන අවශ්‍යතාවට උචිත තරල පොම්ප තෝරා ගැනීමට හේතු ඉදිරිපත් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Ranld. V. Giles, (2000), *Fluid mechanics and hydraulics*, 2nd edition, McGr aw -Hill book company - New York

නිපුණතා මට්ටම 4.3 : ජව සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

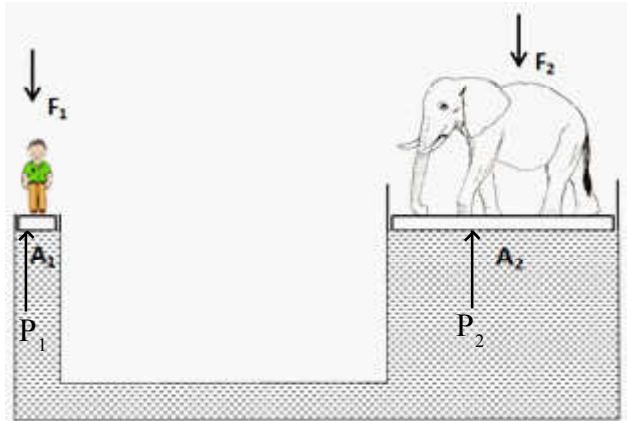
- ඉගෙනුම් ඵල :
- ද්‍රාව සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදීම් ලැයිස්තුගත කරයි.
 - ද්‍රාව සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමවල ඇති වාසි/අවාසි අනෙකුත් ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම සමග සංසන්දනාත්මක ව විස්තර කරයි.
 - තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක ඇති ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්ය විස්තර කරයි.
 - තරල ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී කපාට මගින් කෙරෙන කාර්ය විස්තර කරයි.
 - පිස්ටන් වර්ගය අනුව උචිත කපාටය තෝරා ගනියි.
 - පිස්ටනයේ අපේක්ෂිත ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව සුදුසු කපාටය තෝරා ගනියි.
 - කපාට පාලනය කිරීමේ ක්‍රම වෙන්කර හඳුනා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තරල මගින් කරනු ලබන ජව සම්ප්‍රේෂණය ඉංජිනේරු කාර්යයන්වල දී වැදගත් වන අයුරු හා ස්වයංක්‍රීය පද්ධතිවල දී තරල ජව සම්ප්‍රේෂණයේ ඇති හැකියාව හා එහි ඇති වැදගත්කම පිළිබඳ මූලික අවබෝධය ලබා දීම මෙම පාඩම තුළින් සිදු කෙරේ.

- ජව සම්ප්‍රේෂණ සඳහා යොදා ගන්නා තරල වර්ග පිළිබඳ සිහිපත් කෙරෙන සුදුසු පිවිසුමක් යොදා ගන්න.
- ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ භාවිත වන ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: තරල, දඬු, පටි, දැති රෝද, දම්වැල් ආදිය)
- ඒ අතරින් තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමයේ ඇති වාසි සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: ඉඩ ප්‍රමාණය අඩු වීම, විවිධ දිශාවලට හැරවීමේ පහසුව, එකවර ස්ථාන කිහිපයකට ජවය යොමු කිරීමේ පහසුව, සර්ෂණය මගින් සිදුවන ශක්ති හානිය අවම වීම, යාන්ත්‍රික ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම වන දඬු, දම්වැල්, පටිවලට සාපේක්ෂව වැඩි දුරකට ජවය ගෙනයාමේ හැකියාව වැනි.....)
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ ඇති වාසි හා අවාසි සාකච්ඡා කරන්න. (වායව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී කම්පන උරාගැනීමේ හැකියාව, පිරිසිදු ව භාවිත කළ හැකි බව, වායුව නොමිලේ ලබාගත හැකි වීම, වැනි වාසි මෙන් ම ජව හානිය වැඩි බව, උපරිම පීඩන සීමාව පහළ අගයක පැවතීම වැනි අවාසි ද මතු කරන්න.)
- 1500 kNm^{-2} ට වඩා වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කාර්යය සඳහා වායු සම්පීඩක භාවිත කිරීම අපහසු බව ද, ඊට හේතු වශයෙන් වායු සම්පීඩනයට ලක්වීමේ දී සිදුවන පරිමාවේ සැලකිය යුතු අඩුවීම හා අනාරක්ෂිත බව පෙන්වා දෙන්න.
- තවද වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කාර්යයන් සඳහා ද්‍රාව පීඩන පද්ධති යොදා ගන්නා බව ද, එයට හේතුව ද්‍රාව පීඩනයේ දී සිදුවන පරිමා අඩු වීම නොගිනිය හැකි තරම් වීම බව ද පෙන්වා දෙන්න.
- ද්‍රාව සම්ප්‍රේෂණයේ දී පහත සඳහන් අවාසි ඇති වීම ද සාකච්ඡා කරන්න.
 - ද්‍රාව තෙල් සඳහා යන වියදම
 - ද්‍රාව තෙල් ආපසු ටැංකියට යා යුතු බව
 - තෙල් කාන්දු වීම වැනි හේතු නිසා අපිරිසිදු වීම, නාස්ති වීම, සහ අනාරක්ෂිත තත්ත්ව ඇතිවීම
- ඒ අනුව වඩාත් පිරිසිදුකම අවශ්‍ය වන ආහාර සැකසුම් ක්‍රියාවලි වැනි කාර්යයන්, මෙන් ම ඇඳුම් සැකසුම්, වැනි කාර්යවල ස්වයංක්‍රීය හා අර්ධ ස්වයංක්‍රීය පද්ධති සඳහා වායු පීඩන පද්ධති යොදා ගැනීම වඩාත් ඵලදායී බව උදාහරණ සහිත ව පැහැදිලි කරන්න.
- තවද වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කරන ඉදිකිරීම් කර්මාන්තයේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා මෙන් ම වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කරන ස්වයංක්‍රීය සහ අර්ධ ස්වයංක්‍රීය පද්ධති සඳහා ද්‍රාව පීඩන යොදා ගන්නා බව පෙන්වා දෙන්න.

- වායව හා ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී පීඩනය මගින් කාර්යයක් කිරීම සඳහා විවිධ වර්ගවල ක්‍රියාකරවන (Actuators) යොදාගන්නා බව රූප සටහන් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. (උදා : තනි ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩර, ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩර, භ්‍රමක ක්‍රියා කරවන, වායු චූෂක)
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා තනි ක්‍රියාකාරී හා ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩර භාවිතයේ වෙනස්කම් සංසන්දනය කරවන්න.
- තරල සම්පීඩන පද්ධතිවල තරල හැසිරවීම සඳහා විවිධ වර්ගයේ කපාට භාවිත කරන අයුරු රූප සටහන් ඇසුරෙන් විස්තර කරන්න.(2/2, 3/2, 5/2 වැනි දිශා පාලන කපාට)
- එවැනි කපාටවල ප්‍රායෝගික භාවිත පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.
- විවිධ කපාට මගින් තරල පාලනය කර සිලින්ඩර ක්‍රියාකරවන අයුරු රූප සටහන් හෝ විඩියෝ පට යොදා ගනිමින් පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී සිදුවන පීඩන හානිය නොගිනිය හැකි යයි සළකා සිලින්ඩරයක ඇතුළත පිස්ටන් වර්ගඵලය සහ තරලය මගින් දෙනු ලබන පීඩනය අනුව එමඟින් යෙදිය හැකි උපරිම බලය ගණනය කරන අයුරු උදාහරණ මගින් පෙන්වා දෙන්න.
- පහත රූපයේ දැක්වෙන සංවෘත පද්ධතියේ අඩු වර්ගඵලය සහිත පිස්ටනයක් මත ක්‍රියා කරන අඩු බලයක් මගින් වැඩි වර්ගඵලය සහිත අනෙක් කෙළවර මත ඇති වැඩි බරක් තුලනය කළ හැකි අයුරු විඩියෝ පටයක් හෝ රූප සටහනක් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \qquad P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_1 = P_2$$

A- Area - පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
 P- Pressure - පීඩනය
 F- Force - යෙදෙන බලය

- ඉහත ආකාරයේ පද්ධතියක යාන්ත්‍ර වාසි පිළිබඳ ගණනය කිරීම් මගින් ඇති වන වාසි තත්ත්වයන් පෙන්වා දෙන්න.
- ඉහත සම්බන්ධය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තනි ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩර - single acting cylinder
- ද්විත්ව ක්‍රියාකාරී සිලින්ඩර - double acting cylinder
- භ්‍රමක ක්‍රියා කරවන - rotary actuator
- ද්‍රාව මෝටර - hydraulic motor
- වායු චූෂක - pneumatic sucker
- දිශා පාලන කපාට - directional control valve
- යාන්ත්‍ර වාසිය - mechanical advantage

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ද්‍රාව සහ වායු පද්ධතිවල ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන වීඩියෝ පට
- කපාටවල හා සිලින්ඩරවල අභ්‍යන්තර කොටස් දැක්වෙන රූප සටහන් / ආදර්ශක
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්විය හැකි සරල ආකෘතියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණ සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති භාවිත කරන අවස්ථා නම් කිරීම
- ද්‍රාව සහ වායව ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිවල වාසි අවාසි සංසන්දනය කිරීම
- තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිවල කපාට හා ක්‍රියාකාරක වලින් කෙරෙන කාර්යය පැහැදිලි කිරීම
- දී ඇති රූප සටහනක ඇතුළත් ක්‍රියාකාරක හා කපාට නම් කිරීම
- දී ඇති සරල යෙදුමක් සඳහා සුදුසු වායව සිලින්ඩරය හා අදාළ දිශා පාලන කපාටය තෝරා ගැනීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Randal V. Giles, (2000), *Fluid mechanics and hydraulics*, 2nd edition, McGraw-Hill book company - New York

නිපුණතා මට්ටම 4.4 : තරල සම්පීඩන කාර්යයේ දී ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීමේ ඇති වැදගත්කම තහවුරු කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ දී අනතුරු සිදුවිය හැකි ආකාර විමසා බලයි.
 - සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ අනතුරු වළක්වා ගැනීමට යොදා ඇති උපක්‍රම නම් කරයි.
 - සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ දී නියමිත ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කරයි.
 - තරල යන්ත්‍ර භාවිතයේ දී එහි නිරාපද සීමාව ඉක්මවා නොයාමට වගබලා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තරල මගින් යම් කාර්යයක් සිදුකර ගැනීම සඳහා තරල සම්පීඩනය හෝ සම්ප්‍රේෂණය කර ගත යුතු වේ. නමුත් පද්ධතියට ඔරොත්තු නොදෙන ප්‍රමාණයට වඩා තරල සම්පීඩනය සිදු වුව හොත් ඒවා ගබඩාකර ඇති ටැංකි, කපාට, ක්‍රියාකාරක, පොම්ප, සම්පීඩක, නළ හා නළ සම්බන්ධ කර ඇති ස්ථාන ආදිය පිපිරීමට හෝ ගැලවී යාමට ඉඩ ඇති අතර එමගින් බරපතල අනතුරු සිදු විය හැකිය. මෙවැනි අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි පුද්ගල අනතුරු සහ යන්ත්‍රවලට සිදුවිය හැකි අනතුරු වැළැක්වීම සඳහා යොදා ඇති ක්‍රමවේද හා එවැනි යන්ත්‍ර භාවිතය පිළිබඳ දැනුවත් කිරීම මෙයින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- එදිනෙදා කාර්යයන් සඳහා යොදා ගන්නා තරල යන්ත්‍ර හා ඒවා භාවිත කරන අයුරු රූප සටහන් උපයෝගී කර ගනිමින් හඳුන්වා දෙන්න.

උදා : ද්‍රාව ජැක්කුව	- hydraulic jack
වායු සම්පීඩක යන්ත්‍රය	- air compressor
ශීතකරණය	- refrigrator
වා සකසන යන්ත්‍රය	- air conditioner
පීඩන උදුන	- pressure cooker
ජල පොම්පය	- water pump
මෝටර් රථයක රෝධක පද්ධතිය	- motor car breaking system
- ඉහත පද්ධතිවල යොදා ගනු ලබන තරල වර්ග හඳුනා ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- මෙම තරල තැවරීම හේතුවෙන් ඇතිවිය හැකි පුද්ගල අනතුරු සාකච්ඡා කරන්න(ඇස් වලට, සමට ආදී).
- තරල ලෙස යොදා ගන්නා ද්‍රාව තෙල් ලිස්සන සුළු බැවින් පොළොව මත විසිරී තිබීම මගින් අනතුරු සිදු වීමට ඇති ඉඩ ප්‍රස්තාව වැඩිවන බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- තරල පීඩන පොම්පවල පීඩනය අනවශ්‍ය ලෙස ඉහළ යාම වළක්වා ගැනීම පිණිස, තරලය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට පීඩනය වූ පසු පීඩන පොම්පය/සම්පීඩකය ක්‍රියා විරහිත කිරීම සඳහා භාවිත වන අධි පීඩන කපාහරිනයක ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- අධි පීඩන තරල ගබඩා කර ඇති ටැංකි, නළ හා සම්බන්ධතා පුපුරා යාම මගින් සිදුවන පුද්ගල අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා තරල පද්ධතිවල උපක්‍රම ලෙස යොදා ඇති පීඩන මුදා හැරීමේ කපාට පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.

මේ සඳහා යොදා ඇති යාන්ත්‍රණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ,

 - දුනු යෙදූ පීඩන මුදා හැරීමේ කපාටය. (spring loaded pressure relief valve) (උදා: මෝටර් රථවල විකිරක මුඩිය)
 - බර යොදා සකස්කර ඇති පීඩන මුදා හැරීමේ කපාටය (weight loaded pressure relief valve) (උදා: පීඩන උඳුන්වල යොදා ඇති පීඩන කපාටය)

- ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී උණුවීම සිදුවන ඇබ් වර්ගය (fusible plug)
- ඉහළ පීඩනයේ දී ගැලවී යන තහඩු කොටසක් යෙදූ ශිතකාරක සිලින්ඩරය (rupture disc)

- යන්ත්‍ර හා උපකරණ සඳහා නිරාපද සාධකයේ වැදගත්කම පහදන්න.

$$\text{නිරාපද සාධකය} = \frac{\text{දැරිය හැකි උපරිම භාරය}}{\text{ක්‍රියාකාරී භාරය}} \quad \text{safety factor} = \frac{\text{max allowable load}}{\text{working load}}$$

- නිරාපද සාධකය 1 ට වඩා වැඩිවිය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
- නිරාපද සාධකය 1 ට ආසන්න අගයක් වනවිට අනතුරු සිදුවීමට ඇති හැකියාව වැඩිවන බවත්, හැකි සෑම විට ම නිරාපද සාධකය වඩා ඉහළ අගයක පවත්වා ගැනීමෙන් අනතුරු සිදුවීම අවම කරගත හැකි බව තහවුරු කරන්න.
- නිරාපද අගය අනවශ්‍ය ලෙස ඉහළ අගයක පවත්වා ගැනීමෙන් යන්ත්‍රය විශාල වීම, නිෂ්පාදන වියදම ඉහළ යාම වැනි අවාසි සිදුවන බව අවධාරණය කරන්න.
- තරල යන්ත්‍ර භාවිතයේ දී ඇස් ආවරණ, අත් ආවරණ, කන් ආවරණ, ආරක්ෂිත පාවහන්, ආරක්ෂිත ඇඳුම් ආදිය පැළඳීමේ වැදගත්කම පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.
- තරල පීඩන පද්ධති එකලස් කිරීමේදී හා භාවිතයේ දී පිළිපැදිය යුතු ආරක්ෂක පිළිවෙත් විස්තර කරන්න. (ආරක්ෂක කපාට නිසි ලෙස නඩත්තු කිරීම පරීක්ෂා වෙන් සිටීම, අළුත් වැඩියාවල ද පද්ධතිය ක්‍රියා විරහිත කිරීම, පීඩන මාරුවල දක්වන පීඩනයක් පිළිබඳ ව නිරතුරු ව අවධානයෙන් සිටීම වැනි)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- නිරාපද සාධකය - safety factor
- පීඩන මුදා හැරීමේ කපාටය - pressure relief valve
- අධි පීඩන කපාහරිනය - high pressure cut-out

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පීඩන උද්‍රනකට ජලය දමා එය රත් කිරීමේ දී බර යොදා සකස් කර ඇති පීඩනය මුදා හැරීමේ කපාටය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය සිසුන්ට පෙන්වීම සඳහා සුදුසු රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට
- අනෙකුත් පීඩනය මුදාහැරීමේ කපාටවල ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වීම සඳහා සුදුසු වීඩියෝ පට
- දුනු යෙදූ සහ බර යෙදූ (spring loaded, weight loaded) කපාට විවෘත වී පීඩනය යම් ප්‍රමාණයකට අඩු වූ විට නැවත වැසීම සිදු වීම පෙන්වන රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට
- විලයනීය ඇබ්, පිපුරුම් තැටි (fusible plug, rupture disc) ආදිය යොදා ඇති අවස්ථාවල පීඩන සීමාව ඉක්මවා ගිය විට කපාට නැවත අලුතින් යෙදිය යුතු බව පැහැදිලි කෙරෙන රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- පීඩන ටැංකි හා උපකරණවල ඇති පීඩන මුදා හැරීමේ කපාට හඳුනා ගැනීම
- තරල යන්ත්‍ර නඩත්තු කිරීමේ දී ආරක්ෂිත පිළිවෙත් විස්තර කිරීම
- සම්පීඩිත තරල භාවිතයේ දී ආරක්ෂාව සඳහා යොදා ඇති උපක්‍රම නම් කිරීම
- නිරාපද සාධකයේ ඇති වැදගත්කම විස්තර කිරීම
- තරල යන්ත්‍ර හෝ තරල සම්පීඩන පද්ධති භාවිතයේ දී ඒවායේ නිරාපද සීමාවන් නො ඉක්මවීමේ වැදගත්කම විස්තර කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Ranld. V.Giles, (2000), *Fluid mechanics and hydraulics*, 2nd edition, McGr aw -Hill book company - New York

නිපුණතා මට්ටම 4.5 : එදිනෙදා හමුවන කාර්ය සඳහා වෙන්වූර ක්‍රියාව භාවිත කිරීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - විසිරකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
 - වෙන්වූර ක්‍රියාවේ වෙනත් යෙදීම් විමසා බලයි.
 - වෙන්වූර ක්‍රියාව භාවිත කොට ඇති සරල උපකරණ ක්‍රියා කරවයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

වෙන්වූර ක්‍රියාව භාවිත කොට නිපදවා ඇති සරල උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කර දීම මේ මගින් අපේක්ෂා කෙරේ. වෙනස්වන විශ්කම්භයක් සහිත නළයක් තුළින් තරල ගලා යාමේ දී නළයේ විශ්කම්භය අඩු ස්ථානයේ තරලයේ ගමන් වේගය ඉහළ යාමත් සමඟ එහි පීඩනය අඩුවේ. එසේ පීඩනය අඩු ස්ථානයට වෙනත් තරලයක් වූෂණය වීමේ හැකියාව වෙන්වූර ක්‍රියාව ලෙස හැඳින්වේ.

- මේ සඳහා කාබියුරේටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය, සරල විසිරක අත් පොම්පයක ක්‍රියාකාරීත්වය උදාහරණ ලෙස ගනිමින් ප්‍රවේශය ලබාගන්න.
- වෙන්වූර ක්‍රියාවලිය සිදුවන අන්දම බර්නෝලි සමීකරණය (Bernoulli's equation) ආධාරයෙන් මූලික අවබෝධය ලබා දෙන්න.
- වේගයෙන් ගලා යන වායු ධාරාවක් තුළට වෙනත් තරල ඇදී එන අයුරු සරල විසිරක අත් පොම්පයක ක්‍රියාකාරීත්වය, ප්‍රදර්ශනය මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- වාතයේ වේගය වැඩි වීමත් සමඟ වූෂණය වන ද්‍රාව ප්‍රමාණය වැඩි වන බව නිරීක්ෂණය කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- අධි පීඩන වාතය සහිත නළයක් වෙනත් නළයක් සමඟ එකට සම්බන්ධ කොට රික්ත පොම්පයක් සාදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- වෙන්වූර ක්‍රියාව යොදා ගන්නා වෙනත් අවස්ථා උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. (උදා: මෝටර් රථ සේවා ස්ථානවල සේදුම් ද්‍රාවණය මෝටර් රථයේ බඳ මතට වේගයෙන් විසිරවීම, ජල සැපයුම් පද්ධතිවල වෙන්වූර නළය භාවිතයෙන් ජල ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව සිසුතාව මැනීම)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- විසිරකය - spray gun
- බර්නෝලි සමීකරණය - bernoulli's equation
- වෙන්වූරය - venturi
- කාබියුරේටරය - carburetter

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- වෙන්වූර ක්‍රියාවලිය සිදුවන අයුරු දැක්වෙන සුදුසු වීඩියෝ පට / රූප සටහන්
- භාවිතයෙන් ඉවත් කරන ලද කාබියුරේටරයක්
- සරල විසිරක අත් පොම්පයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- වෙන්වූර ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කිරීම
- වෙන්වූර ක්‍රියාව උපයෝගී කර ගනිමින් නිපදවා ඇති උපකරණ හඳුනා ගැනීම
- එදිනෙදා ජීවිතයේ කාර්යයන් සඳහා වෙන්වූර ක්‍රියාව යොදාගත හැකි අවස්ථා උදාහරණ මගින් දැක්වීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Ranld. V.Giles, (2000), Fluid mechanics and hydraulics, 2nd edition, McGr aw -Hill book company - New York

නිපුණතා මට්ටම 4.6 : ශීතකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා තරල සම්පීඩනය යොදා ගන්නා අයුරු විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණයක සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන අවයව නම් කරයි.
 - සිසිලන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරයි.

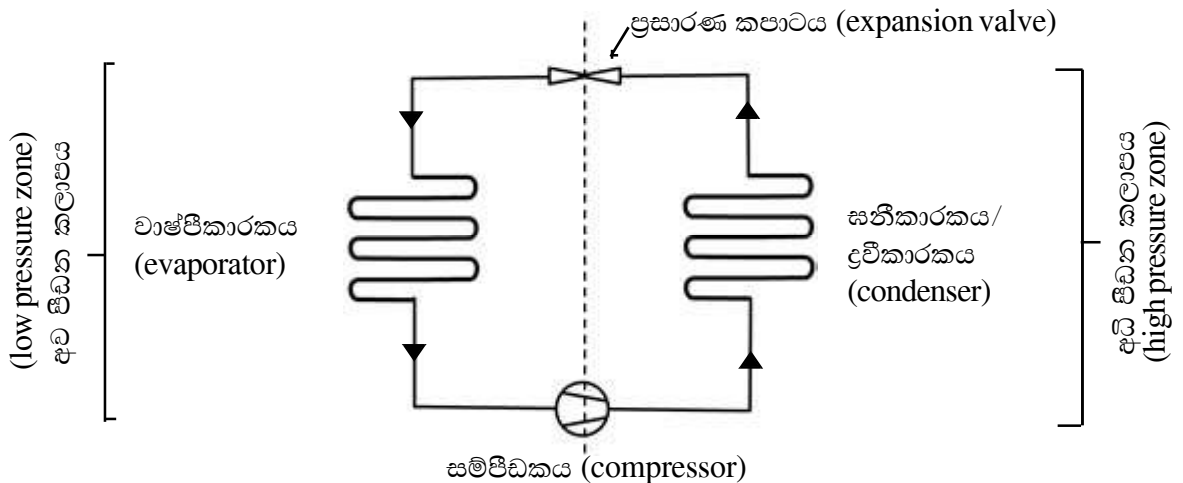
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස්

වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණ පද්ධතියක කොටස් හඳුනා ගැනීම සහ එහි මූලික කොටස්වල ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ව අවබෝධය ලබා දීම මෙමගින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- නිවසේ භාවිත කරන ශීතකරණයක් හා එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ දැනුම විමසා බැලීම සඳහා කෙරෙන සාකච්ඡාවක් මගින් පිවිසුම ලබා ගන්න.
- ශීතකරණ පද්ධතියක තිබිය යුතු ප්‍රධාන කොටස් හඳුන්වා දෙන්න. මෙහි දී පහත සඳහන් ප්‍රධාන කොටස් ගැන පමණක් අවධානය යොමු කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.

එනම් :	සම්පීඩකය	- compressor
	සනීකාරකය/ද්‍රවීකාරකය	- condenser
	ප්‍රසාරණ කපාටය	- expansion valve
	වාෂ්පීකාරකය	- evaporator

- වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණ පද්ධතියක භාවිත වන තරලය “ශීතකාරකය” ලෙස හඳුන්වන බවත්, ශීතකාරකයක් ලෙස භාවිත කෙරෙනුයේ ඉතා අඩු තාපාංකයක් සහිත වාෂ්පශීලී ද්‍රවයක් (liquid) බවත් මතුකර දක්වන්න.
- ශීතකරණ පද්ධතියක ශීතකාරකය සම්පීඩනය කර ගැනීම සඳහා භාවිත කෙරෙනුයේ සම්පීඩකයක් බව තහවුරු කරන්න. එමගින් සම්පීඩනය කළ හැක්කේ ශීතකාරක වාෂ්ප පමණි. ද්‍රව සම්පීඩනය කළ නොහැකි බැවින් සම්පීඩකය තුළට ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ශීතකාරක ඇතුළුවීම මගින් සම්පීඩකය කැඩී යාමට හෝ එහි මෝටරය පිළිස්සී යාමට හැකි බව සිසුන් හට පැහැදිලි කර දෙන්න.



- ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට ශීතකරණ පද්ධතියේ කොටස් නළ මගින් එකට සම්බන්ධ කර ඇති බව ද, පද්ධතිය තුළ ශීතකාරකය ඊතල මගින් දක්වා ඇති දිශාවට ගලා බව ද මතුකර දක්වන්න.
- සම්පීඩකය වෙත පැමිණෙන අඩු පීඩනයෙන් හා අඩු උෂ්ණත්වයෙන් යුත් ශීතකාරක වාෂ්ප සම්පීඩකය මගින් ඉහළ පීඩනයට පත් කරන බවත්, පීඩනය ඉහළ යාමත් සමග එහි උෂ්ණත්වය ද

ඉහළ යන බවත් මෙම ඉහළ පීඩනයත් සමග ඉහළ උෂ්ණත්වයෙන් යුත් ශීතකාරක වාෂ්ප සනීකාරකය හෙවත් ද්‍රවීකාරකය වෙත යනු ලබන බවත්, එහි දී සිදුවන ශීතකාරක වාෂ්පවල ඇති තාපය ඉවත් වීම සහ ශීතකාරක වාෂ්පය ද්‍රව බවත් විස්තර කරන්න.

- මෙසේ තාපය ඉවත් වීම පරිසරයේ ඇති වාතය මගින් සිදු වේ නම් එවැනි ද්‍රවීකාරක, වාතයෙන් සිසිල් වන ද්‍රවීකාරක (air cooled condensers) ලෙස ද, තාපය ඉවත් වීම ජලය මගින් සිදු වේ නම්, එවැනි ද්‍රවීකාරක ජල සිසිලන ද්‍රවීකාරක (water cooled condensers) ලෙස ද හඳුන්වන බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- මෙසේ තාපය ඉවත් කිරීම මගින් ද්‍රව බවට පත් වූ ශීතකාරක ප්‍රසාරණ කපාටය වෙත යනු ලබන බවත්, ප්‍රසාරණ කපාටයේ ඇති කුඩා සිදුරු තුළින් ශීතකාරක ද්‍රවය ගලා යාමේ දී එහි ඇති අධික බාධාව නිසා විශාල පීඩන අඩුවීමක් එහි දී සිදුවන බවත්, එසේ පීඩනය අඩු වූ ශීතකාරක ද්‍රවය වාෂ්පීකාරකය තුළින් ගමන් කිරීමේ දී තාපය අවශෝෂණය කර නැවත ශීතකාරක වාෂ්පය බවට පත් වන බවත්, මෙම ශීතකාරක වාෂ්පය නැවත සම්පීඩකය මගින් අධික පීඩනයට පත් කරන බවත්, මෙම ක්‍රියාවලිය වක්‍රීයව සිදුවන බැවින් මෙයට ශීතකරණ චක්‍රය (Refrigeration cycle) ලෙස හඳුන්වන බවත් තහවුරු කරවන්න.
- ශීතකරණ පද්ධතියේ වාෂ්ප ගමන් කරන නළ වැඩි විශ්කම්භයකින් යුක්තව ද, ද්‍රව ගමන් කරන නළ අඩු විශ්කම්භයකින් යුක්තව ද නිපදවා ඇති බව හේතු දක්වමින් පෙන්වා දෙන්න.
- ක්‍රියාත්මක ව පවතින ශීතකරණයක ද්‍රවීකාරකය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා උණුසුම් ව ඇති බව එය ස්පර්ශ කර තහවුරු කරවන්න. ද්‍රවීකාරකයේ උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක පවතින බැවින් එමගින් පරිසරයට තාපය මුදාහරින බව පැහැදිලි කරන්න.
- එසේ ම ශීතකරණයක වාෂ්පීකාරකය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා පහළ ඇති බව එය ස්පර්ශ කර තහවුරු කරවන්න. පවතින වාෂ්පීකාරකය අවට ඇති තාපය එයට අවශෝෂණය කිරීම නිසා අවට සිසිල් වන බව තහවුරු කරන්න.
- පහත දැක්වෙන පරිදි ශීතකාරක පද්ධතියේ පීඩන කලාප දෙකක් පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.
 - ද්‍රවීකාරකය ඇතුළත් සම්පීඩකයේ සිට ප්‍රසාරණ කපාටය දක්වා වූ වැඩි පීඩන කලාපය (high pressure zone)
 - වාෂ්පීකාරකය ඇතුළත් ප්‍රසාරණ කපාටයේ සිට සම්පීඩකය දක්වා වූ අඩු පීඩන කලාපය (low pressure zone)
- ගෘහස්ථ ශීතකරණයක ඇති කොටස් දැක්වෙන රූප සටහන් ඇසුරින් එක් එක් කොටස මගින් සිදුවන කාර්යයන් පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- ගෘහස්ථ ශීතකරණවල බහුල ලෙස භාවිත වන අනුවැටුම් හා භ්‍රමක (රොටරි) වර්ගයේ සම්පීඩකවල හරස්කඩ දැක්වෙන රූප සටහන් සහ පත්‍රිකා මගින් එහි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය පිළිබඳ සරල අවබෝධය ලබා දෙන්න.
- ශීතකරණ භාවිතයේ දී හදිසියේ විදුලි බිල අසාමාන්‍ය ලෙස ඉහළ යාමට හේතු (තාප පාලන කපාටය නිසි ලෙස ක්‍රියා නොකිරීම, දොර බිඛීම (රබර් බිඛීම) අබලන් වී සිසිල් වායු කාන්දු වීම, නළ සිදුරුවී ශීතකාරක වායුව කාන්දු වීම ආදිය) සාකච්ඡා කරන්න.
- සම්පීඩක සාදා ඇති ආකාරය අනුව සංවෘත (Hermetic), අර්ධ සංවෘත (Semi hermetic) සහ විවෘත (Open type) ලෙස වර්ග කර ඇති ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
 - සංවෘත :
සම්පීඩකය සහ විදුලි මෝටරය, නැවත අලුත්වැඩියා කළ නොහැකි පරිදි එක ම ලෝහ ආවරණයක් තුළ සවිකර ඇති සම්පීඩක "සංවෘත සම්පීඩක" (Hermetic compressor) ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න.
 - අර්ධ සංවෘත :
ලෝහ ආවරණය ගලවා, සම්පීඩකය සහ විදුලි මෝටරය නැවත අලුත්වැඩියා කළ හැකි පරිදි එක ම ලෝහ ආවරණයක් තුළ සවිකර ඇති සම්පීඩක "අර්ධ සංවෘත සම්පීඩක" (sem hermetic compressor) ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- විවෘත :
සම්පීඩකය ගලවා ඇලුත්වැඩියා කළ හැකි පරිදි සහ විදුලි මෝටරය සම්පීඩකයෙන් පිටත සවිකර ඇති සම්පීඩක “විවෘත සම්පීඩක” (open type compressors) ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී සම්පීඩකය සහ විදුලි මෝටරය පටි එළවුමක් (belt drive) මගින් හෝ සෘජුවම (direct couple) සම්බන්ධ කර ඇති බව විස්තර කරන්න.

- සංවෘත, අර්ධ සංවෘත හා විවෘත වර්ගයේ සම්පීඩකවල වාසි හා අවාසි සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- සම්පීඩකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පදනම් කර ගනිමින් හා එහි සංවෘත, අර්ධ සංවෘත හා විවෘත බව අනුව සම්පීඩක නම් කරන බව පෙන්වා දෙන්න.

උදා : - අනුවැටුම්, සංවෘත වර්ගය - reciprocating hermetic type
 - භ්‍රමක, අර්ධ සංවෘත - rotary semi hermetic type
 - අනුවැටුම්, විවෘත වර්ගය - reciprocating open type

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සංවෘත - hermetic
- අර්ධ සංවෘත - semi hermetic
- විවෘත - open type
- අධි පීඩන කලාපය - high pressure zone
- අඩු පීඩන කලාපය - low pressure zone

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සපයාගත් වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණ පද්ධතියක රූප සටහන්/ විඩියෝ දර්ශන
- ශීතකරණයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ගෘහස්ථ ශීතකරණයක සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන අවයව නම් කිරීම
- ගෘහස්ථ ශීතකරණයක ශීතකරණ ක්‍රියාවලිය සිදුවන අයුරු විස්තර කිරීම
- ශීතකරණ භාවිතයේ දී විදුලිය වැය වීම අසාමාන්‍ය ලෙස ඉහළ යාමට හේතු දැක්වීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- H. Adithan, S.C, Laroia, (2002), *Practical refrigeration and air conditioning*, Wiley eastern Ltd, Bombay (India)

නිපුණතාව 5 : බිම් මැනීම සහ මට්ටම් ගැනීම පිළිබඳ මූලධර්ම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.1 : බිම් මැනුමේ මූලධර්ම (principles of surveying) පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - බිම් මැනුම නිර්වචනය කරයි.
 - පාසල් වත්තේ කොටසක් මත පිහිටන භූ ලක්ෂණවල (ගොඩනැගිලි, මාර්ග ආදී) සාපේක්ෂ පිහිටීම පෙන්වන දල සටහනක් අඳියි.
 - පූර්ණයේ සිට කොටස දක්වා මැනීමේ මූලධර්මයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
 - යම්කිසි ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

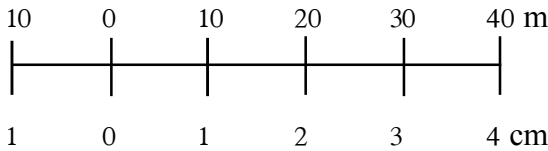
ඕනෑම ඉදිකිරීම් හෝ ඉංජිනේරුමය කාර්යයක දී භූමියේ මායිම්, පිහිටීම, එහි හැඩය, ප්‍රමාණය, සහ එය මත ඇති ස්වභාවික පිහිටීම් සහ ස්ථිර ඉදිකිරීම්වල භූ විෂමතා ලක්ෂණ ආදිය පිළිබඳ ව නිවැරදි අදහසක් ලබා ගැනීම ඉතා වැදගත් ය. මේ සඳහා විවිධ මැනුම් ක්‍රම හා උපකරණ යොදා ගනිමින් භූමිය මත ඇති දත්තවල සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීමෙන් පසු යම් නියමිත පරිමාණයකට මූලික බිම් සැලැසුම් සහ සිතියම් පිළියෙල කරනු ලැබේ. එම මූලික බිම් සැලැසුම් පාදක කරගනිමින්, ඉදිකිරීම් හෝ ඉංජිනේරුමය සැලසුම් නිර්මාණ පිළියෙල කරන අතර ඉන්පසු එම සැලසුම් නිර්මාණය සැබෑ පොළොව මත සලකුණු කිරීම (setting out) ද නියමිත පරිදි සිදු කළ යුතු ය.

- පොළොව මත ඇති ස්වභාවික පිහිටීම් (උදා: ගංගා, කඳු) සහ මිනිස් ඉදිකිරීම් (ගොඩනැගිලි, මාර්ග) පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
- ඉහත තොරතුරු සිතියමක් මත හෝ බිම් සැලසුමක් මත අන්තර්ගත කිරීමේ අවශ්‍යතාවය පහදා දෙන්න.
- සිතියමක් හෝ බිම් සැලසුමක් යනු සැබෑ පොළොවේ තිරස් ප්‍රක්ෂේපණයක් බව පැහැදිලි කරන්න.
- ඉදිකිරීම් සහ ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් සඳහා යෝජිත භූමියක් සඳහා මූලික බිම් සැලැස්මක ඇති අවශ්‍යතාව පහදා දෙන්න.
- බිම් සැලැසුමක් මත අන්තර්ගත තොරතුරු සාකච්ඡා කරන්න. (උදා : උතුරු දිශාව, පරිමාණය ඉඩමේ පිහිටීම, පිවිසුම් මාර්ග, හැඩය. වර්ගඵලය, යාබද ඉඩම්වල තොරතුරු සහ භූමිය මත ඇති වස්තූන් ආදිය)
- සිතියමක් හෝ බිම් සැලැසුමක් හෝ පිළියෙල කිරීමේදී යම් පරිමාණයකට ඇදීමේ අවශ්‍යතාවය සාකච්ඡා කරන්න.
- බිම් මැනුම් පිළිබඳ නිර්වචනය "පොළොව මත පිහිටි වස්තුවල සාපේක්ෂ පිහිටීම සෙවීම සඳහා මිනුම් ලබාගැනීම සහ එම මිනුම් ආශ්‍රයෙන් සිතියම හෝ බිම් සැලසුම පිළියෙල කිරීම" බව පහදා දෙන්න.
- පරිමාණයක් යනු සැබෑ පොළොව මත මිනුම් සහ සිතියම මත හෝ බිම් සැලසුම මත හෝ මිනුම් අතර සම්බන්ධතාවය බව පැහැදිලි කරන්න.

$$\text{පරිමාණය} = \frac{\text{සිතියම / සැලසුම මත මිනුම}}{\text{සැබෑ පොළොව මත මිනුම}}$$

- බිම් සැලැසුමක් / සිතියමක් සඳහා යෝග්‍ය පරිමාණයක් තෝරාගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.
- පරිමාණයක් නිරූපණය කිරීමේ ක්‍රම විස්තර කරන්න.

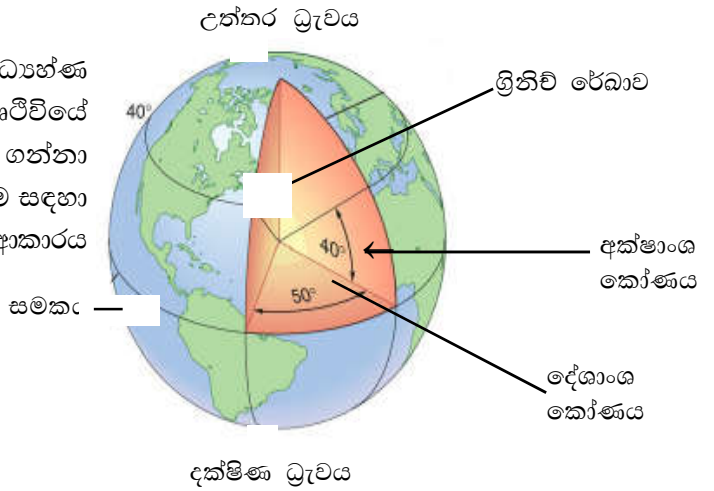
- වගන්තියක් ලෙස (උදා: 1 cm කින් 1 km නිරූපණය වේ.)
- භාගයක් හෝ අනුපාතයක් ලෙස (උදා: 1/1000, 1:1000)
- රේඛීය නිරූපණය



- පොළොව මත ඇති යම් ස්ථානයක පිහිටීම නිරූපණය කිරීමේ ක්‍රම පිළිබඳ ව මූලික අවබෝධයක් ලබා දෙන්න.

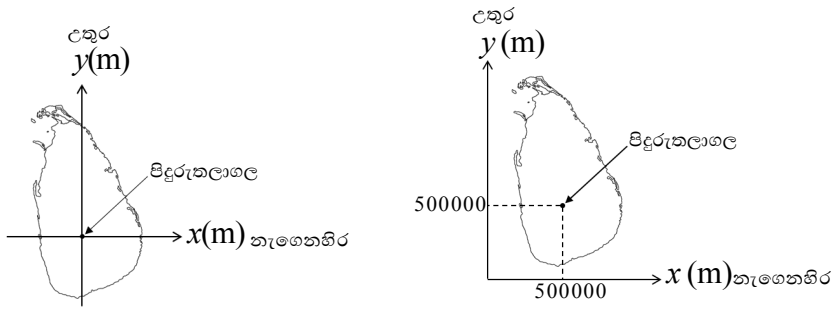
1. නිරපේක්ෂ පිහිටීම

සමකය X අක්ෂය ලෙසද, ග්‍රීන්විච් මධ්‍යන් ජ්‍යාමිතිය Y අක්ෂය ලෙසද, ගෙන පෘථිවියේ ගෝලීය පිහිටීම සිතියමක් මතට ලබා ගන්නා ආකාරය සහ පිහිටීම නිර්වචනය කිරීම සඳහා අක්ෂාංශ සහ දේශාංශ යොදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.



2. සාපේක්ෂ පිහිටීම

පොළොව මත පිහිටන ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් මූල ලක්ෂ්‍යය ලෙසද, එය හරහා යන උතුරු - දකුණු රේඛාව Y අක්ෂය ලෙසද, නැගෙනහිර - බස්නාහිර රේඛාව X අක්ෂය ලෙසද ගෙන නිර්මාණය කරන ලද බණ්ඩාංක පද්ධතියකට සාපේක්ෂ ව වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම නිර්වචනය කිරීම සාපේක්ෂ පිහිටීම සෙවීමේදී සිදුවන බව විස්තර කරන්න.

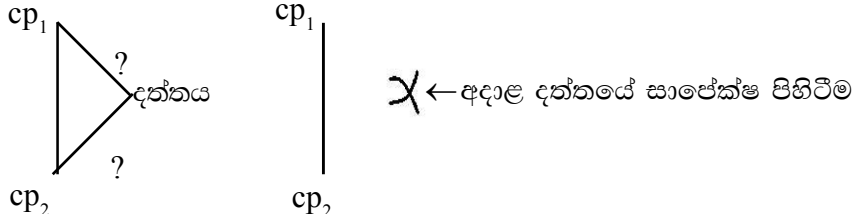


- පොළොව මත ඇති වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත දළ වශයෙන් ලකුණු කරන ආකාරය පහදා දෙන්න.
- බිම් මැනුමේ ප්‍රධාන අරමුණ යම් බිම් කොටසක බිම් සැලැස්ම ඇඳීම බව පැහැදිලි කරන්න.
- බිම් මැනුමේ මූලික මූලධර්ම සහ ඒවායේ අවශ්‍යතා රූප සටහන් ඇසුරෙන් පහදා දෙන්න.

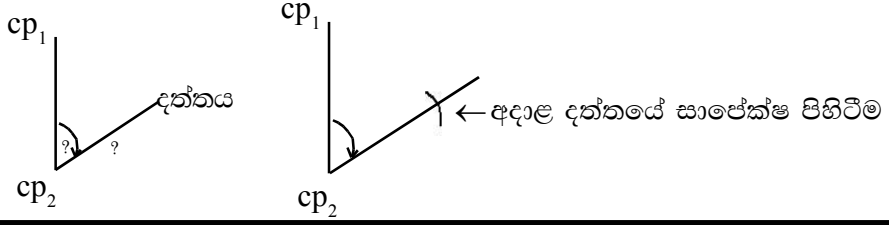
1. පූර්ණයේ සිට කොටසට මැනීම

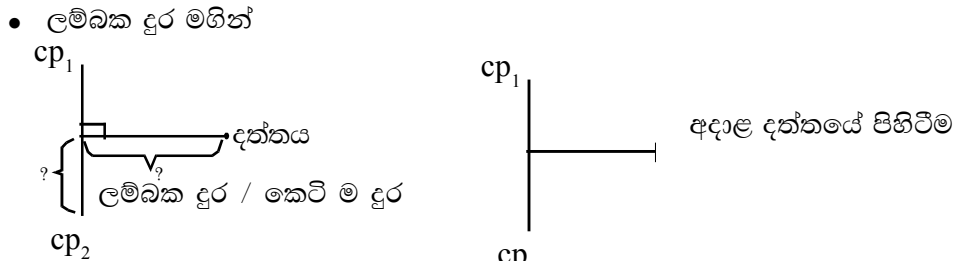
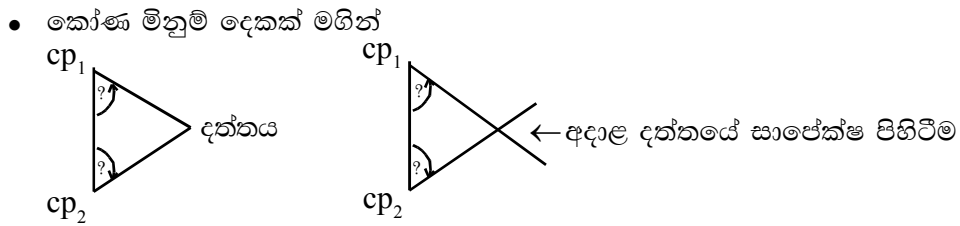
2. පොළොව මත ඇති නිශ්චිත ස්ථාන දෙකකට සාපේක්ෂ ව වෙනත් ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම නිරූපණය කිරීම

- දිග මිනුම් දෙකක් මගින්



- එක් දිග මිනුමක් සහ කෝණ මිනුමක් මගින්





- විවිධ සංකල්ප අනුව බිම් මැනුම වර්ගීකරණය කළහැකි බව උදාහරණ මගින් පහදන්න.
 - භාවිතකරණ පරිසරය අනුව,
 - ගොඩබිම මැනුම
 - ජලමාන මැනුම
 - අරමුණ අනුව
 - ඉංජිනේරු මැනුම
 - භූලක්ෂණ මැනුම
 - පතල් මැනුම
 - භාවිත කෙරෙන උපකරණ අනුව,
 - දම්වැල් මැනුම
 - තියඩොලයිට්ටු මැනුම
- පහත විශේෂ මැනුම් ක්‍රම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - දම්වැල් මැනුම
 - තියඩොලයිට්ටු මැනුම

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| • බිම් මැනුම | - land surveying |
| • සාපේක්ෂ පිහිටීම | - relative position |
| • සැලැස්ම | - plan |
| • පූර්ණයේ සිට කොටසට මැනීම | - work from whole to part |
| • දම්වැල් මැනුම | - chain surveying |
| • තියොඩොලයිට්ටු මැනුම | - theodolite surveying |
| • ජලමාන මැනුම | - hydrographic surveying |
| • ඉංජිනේරු මැනුම | - engineering surveying |
| • පතල් මැනුම | - mine surveying |
| • භූ ලක්ෂණ මැනුම | - topographic surveying |
| • පොළොව මත සලකුණු කිරීම | - setting out |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ඇඳීමේ උපකරණ
- දිග මනින උපකරණ - මිනුම් පටිය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බිම් මැනුම නිර්වචනය කිරීම
- බිම් මැනුමේ මූලික මූලධර්ම විස්තර කිරීම
- ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් සඳහා බිම් මැනුම යොදා ගන්නා අවස්ථා ලැයිස්තුගත කිරීම
- කුඩා බිම් කොටසක් මත ඇති වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත දළ වශයෙන් ඇඳ පෙන්වීම
- නිශ්චිත ස්ථාන දෙකකට සාපේක්ෂව වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම සෙවීම සඳහා මිනුම් ලබාගෙන එම පිහිටීම් කඩදාසියක් මත සුදුසු පරිමාණයකට නිරූපණය කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම*, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. Basak. (2010), *Surveying and levelling*, Mcgraw Hill Educaiton, India

නිපුණතා මට්ටම 5.2 : බිම් මැනුමේ දී භාවිත වන විවිධ මිනුම් සහ ඒ සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ වර්ග නම් කරයි.

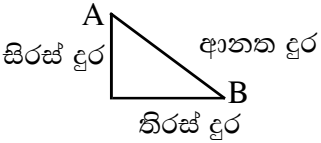
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - මැනුමේ ස්වභාවය අනුව සුදුසු මිනුම් උපකරණ නම් කරයි.
 - තිරස් සහ සිරස් තලවල කෝණ යොදා ගනිමින් ගඟක පළල, ගසක උස ගණනය කරයි.
 - දිග සහ කෝණ මැනීමේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂ විස්තර කරයි.
 - යම් මැනුම් ක්‍රියාවලියක දී සිදුවිය හැකි දෝෂ අවම කිරීමට යෙදිය හැකි පූර්වෝපායයන් විස්තර කරයි.

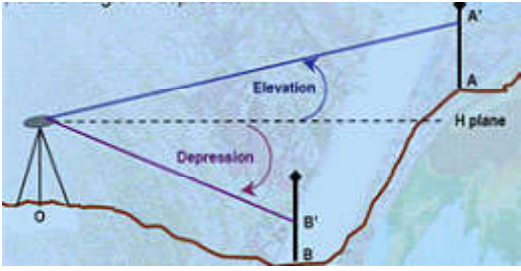
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යම් බිම් කොටසක බිම් සැලසුමක් ඇඳීම සඳහා කෝණ සහ දිග පිළිබඳ මිනුම් ලබා ගන්නා අතර ඒ සඳහා විවිධ උපකරණ සහ ක්‍රම යොදා ගනී. බොහෝ අවස්ථාවල දී දිග පිළිබඳ පාඨාංක ලබා ගැනීමට, මිනුම් පටිය, දම්වැල, ඉලෙක්ට්‍රොනික දුර මානය ආදී සෘජු ක්‍රම යොදා ගන්නා අතර එසේ නොහැකි අවස්ථාවල දී වෙනත් දුරවල් හා කෝණ මැන ක්‍රමෝපාය මිනිසා ක්‍රම වැනි වක්‍ර ක්‍රම භාවිත කරමින් අදාළ දුර ගණනය කෙරේ. මෙහිදී අවශ්‍යතාවය සඳහා ගැලපෙන උපකරණ සහ ක්‍රම යොදා ගැනීම සහ තෝරා ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ.

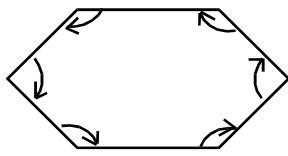
- රේඛීය මිනුම් වර්ග සහ ඒවායේ යොදා ගැනීම් හඳුන්වා දෙන්න.
 - තිරස් දුර
 - සිරස් දුර
 - ආනත දුර
- රේඛීය මිනුමක් ලබාගත හැකි ක්‍රම විස්තර කරන්න.
 - සෘජු ක්‍රමය
 - ත්‍රිකෝණමිතික ගණනය කිරීම් මගින්.
 - ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්‍රමය
- රේඛීය දුර මැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි උපකරණ හඳුන්වාදී ඒවා යොදා ගන්නා අවස්ථා විස්තර කරන්න.



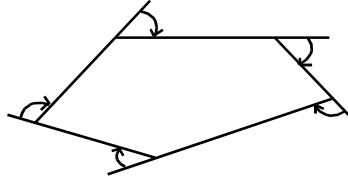
- රේඛීය මිනුම් ලබා ගැනීමෙන් පමණක් සෑම විට ම බිම් සැලැස්මක් ඇඳිය නොහැකි බව උදාහරණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
 - කෝණික මිනුම්වල අවශ්‍යතාව මතු කරන්න.
- කෝණික මිනුම් වර්ග උදාහරණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
 - සිරස් තලයේ කෝණ
 - ආරෝහණ කෝණ
 - අවරෝහණ කෝණ



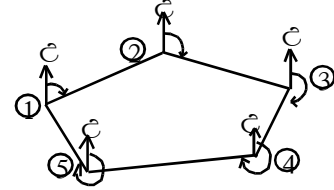
- තිරස් තලයේ කෝණ
 - අන්තර්ගත කෝණ



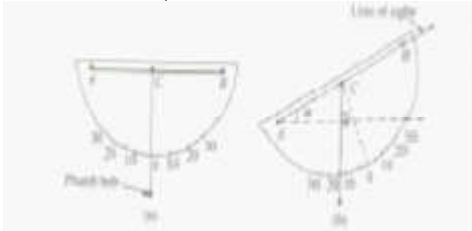
- උත්ක්‍රම කෝණ



- දිගංශය



- කෝණික මිනුම්වල යොදා ගැනීම් උදාහරණ ආශ්‍රිත ව විස්තර කරන්න.
- කෝණ මැනීමේ උපකරණ රූප සටහන්/සහය උපකරණ භාවිතයෙන් හඳුන්වා දෙන්න.
 - ආනතිමානය
 - ප්‍රිස්ම මාලිමාව
 - තියොඩොලයිට්ටුව



- ගඟක පළල, ගසක උස, ස්ථාන දෙකක් අතර තිරස් දුර ආදී ගණනය කිරීම් සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික ක්‍රම යෙදූ ගණනය කිරීම්වල යොදවන්න.
- මිනුම් ගැනීමේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂ සාකච්ඡා කරන්න.
 - උපකරණවල දෝෂ (මූලාංක දෝෂ, ක්‍රමාංකන දෝෂ, ක්ෂයවීම් දෝෂ)
 - පුද්ගල දෝෂ (කියවීමේ දෝෂ, සටහන්කිරීමේ දෝෂ, නොසැලකිලිමත්කම)
 - පාරිසරික බලපෑම් නිසා ඇතිවන දෝෂ (උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම නිසා ඇති වන දෝෂ, තදසුළං තත්ත්ව)
- දෝෂ අවම කිරීමට යොදන පිළියම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - උපකරණ ක්‍රමාංකනය
 - උපකරණ නියමිත තත්ත්ව යටතේ පමණක් යොදා ගැනීම
 - පිරික්සුම් ක්‍රම භාවිතය
 - දත්ත සටහන් කිරීමට පෙර නැවත පරීක්ෂාව
- ලබාගත් දෝෂ සහිත මිනුම් සම්මත සූත්‍ර භාවිතයෙන් ශෝධනය කිරීමට හැකි බව පහදා දෙන්න. (මෙම සූත්‍ර හඳුන්වා දීම හෝ ගණනය කිරීම අවශ්‍ය නැත.)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|------------------------|------------------------|
| • දිග මැනීම | - linear measurements |
| • මිනුම් පටිය | - measuring tape |
| • දම්වැල් | - chains |
| • ත්‍රිකෝණමිතික ක්‍රමය | - trigonometric method |
| • ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්‍රමය | - electronic method |
| • කෝණ මැනීම | - angular measurements |
| • සිරස් කෝණ | - vertical angles |
| • තිරස් කෝණ | - horizontal angles |
| • අන්තර්ගත කෝණ | - interior angles |
| • උත්ක්‍රමණ කෝණ | - deflection angles |
| • දිගංශය | - bearings |
| • ආනතිමානය | - clinometer |
| • ප්‍රිස්ම මාලිමාව | - prismatic compass |
| • උපකරණවල දෝෂ | - instrumental errors |

- මූලාංක දෝෂ - index errors
- ක්‍රමාංකණ දෝෂ - graduation errors
- පුද්ගල දෝෂ - human errors
- කියවීමේ දෝෂ - reading errors
- සටහන් කිරීමේ දෝෂ - booking errors
- පාරිසරික බලපෑම් නිසා වන දෝෂ - natural errors
- ක්‍රමාංකනය - calibration
- ක්ෂය වීමේ දෝෂ - errors due to wear & tear

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මිනුම් පටිය
- ක්ලිනෝමීටරය
- තියඩොලයිට්ටුව
- මාලිමාව

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දිග සහ කෝණ මැනීමට යොදා ගන්නා උපකරණ, ඒ සඳහා භාවිත ක්‍රම සහ යොදා ගැනීම් යන කරුණු ආශ්‍රයෙන් කුඩා පොත් පිටුවක් සකස් කිරීම
- දිග මැනීමට සෘජු ක්‍රමය යොදා ගත නොහැකි ප්‍රායෝගික අවස්ථා නම්කර වක්‍ර ආකාරයෙන් එම දිග මිනුම් ගණනය කරන ආකාරය විස්තර කිරීම
- දී ඇති මිනුම් භාවිතයෙන් ගඟක පළල, ගසක උස, ගණනය කිරීම
- විවිධ කෝණ වර්ග හඳුන්වා ඒවායේ යොදා ගැනීම් රූප සටහන් ආශ්‍රයෙන් විස්තර කිරීම
- ආනතිමානයක් සාදා එමගින් සිරස් කෝණ මැනීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම*, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. BASAK. (2010), *Surveying and levelling*, McGraw Hill Educaiton, India

නිපුණතා මට්ටම 5.3 : දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිතයට ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

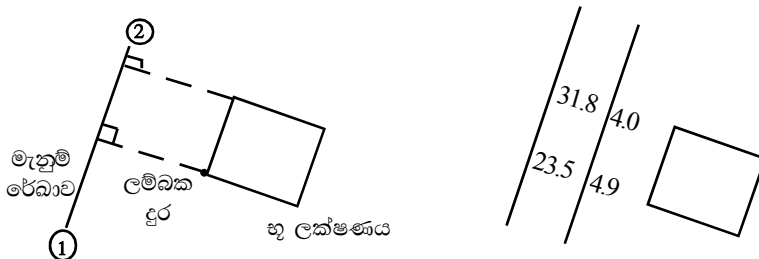
- ඉගෙනුම් ඵල :
- දම්වැල් මැනුමේ දී ඉඩමක් ත්‍රිකෝණ කිහිපයකට වෙන් කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
 - දම්වැල් මැනුමක දී අනුගමනය කළයුතු පියවර පිළිවෙලින් විස්තර කරයි.
 - දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිත කර කුඩා බිම් කොටසක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

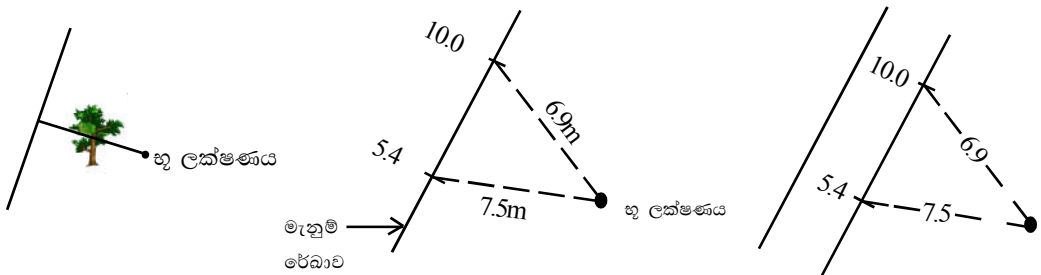
යම් බිම් කොටසක් මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා සරල, පැරණි සහ නිරවද්‍ය ක්‍රමයක් ලෙස දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය හැඳින්විය හැක. මෙහි දී තිරස් රේඛීය මිනුම් පමණක් භාවිත කරනු ලැබේ. එම නිසා බිම් කොටස මත ත්‍රිකෝණ කිහිපයක් පිහිටුවා ගන්නා අතර, අනුලම්බ ක්‍රමය මගින් විවිධ දත්ත වල සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කරනු ලැබේ.

- රේඛීය මිනුම් පමණක් භාවිත කර මැනුමක් සිදුකළ හැකි බව අවධාරණය කරන්න. එහි දී භූමිය මත ත්‍රිකෝණ පිහිටුවා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය රූප සටහන් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- ත්‍රිකෝණීකරණය බිම් මැනුමේ දී යෙදෙන ආකාරය විග්‍රහ කර පෙන්වන්න. මෙහි දී මනාව සැකසූ ත්‍රිකෝණ පිහිටුවා ගැනීමේ වැදගත්කම පහදන්න.
- පොළොව මත ඇති දත්ත බිම් සැලැස්මක් මත නිරූපණය කිරීම සඳහා, අනුලම්බ ලබා ගත යුත්තේ ඇයි ද යන්න විග්‍රහ කර ඒවා ලබාගන්නා අවස්ථා සහ එහිදී ලබාගත යුතු මිනුම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.

1. සාප්‍ර කෝණි අනුලම්බ



2. ඇල අනුලම්බ



- බිම් මැනුමේ දී, ඒ සඳහා විශේෂිත කේන්ද්‍ර පොතක වැදගත්කම පැහැදිලි කර, ලබා ගන්නා මිනුම් කේන්ද්‍ර පොතක ද්විත්ව රේඛා ක්‍රමය භාවිත කරමින් සටහන් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- දම්වැල් මැනුමේ දී යොදා ගන්නා උපකරණ සිසුන් ලවා ලැයිස්තුගත කරවන්න.
- දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය යොදාගෙන කුඩා ඉඩමක් මනින ආකාරය ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

- දම්වැල් මැනුම යොදා ගත හැකි සහ යොදා ගත නොහැකි අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.
- මැනුම් ක්‍රමයක් ලෙස දම්වැල් මැනුම වර්තමානයේ බහුල ව යොදා නොගැනීමට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| • ත්‍රිකෝණීකරණය | - traingulation |
| • අනුලම්බ | - offsets |
| • ක්ෂේත්‍ර පොත | - field book |
| • මිනුම් සටහන් කිරීම | - data recording |
| • මිනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සීම | - reconnaissance |
| • කටුසටහන් | - prospection diagram |
| • ප්‍රධාන මැනුම් ස්ථානය | - main survey station |
| • අනු ලක්‍ෂ්‍යය | - subsidiary station |
| • සෘජු කෝණී අනුලම්බ | - perpendicular offsets |
| • ඈල අනුලම්බ | - oblique offsets |
| • කුඤ්ඤ | - pegs |
| • පෙළ ගැන්වුම් දඬු | - surveying poles |
| • උපකාරක දත්ත | - marginal information |
| • ආවේක්ෂණ රේඛා | - check lines |
| • මනාව සැකසූ ත්‍රිකෝණ | - well conditioned traingles |
| • පාදම් රේඛා | - base line |
| • ද්විත්ව රේඛා ක්‍රමය | - double line recording method |
| • මායිම් විස්තර | - boundary description |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- 50m ලෝහ මිනුම් පටිය
- 20m ලෝහ මිනුම් පටිය
- පෙළ ගැන්වුම් දඬු
- කුඤ්ඤ
- ක්ෂේත්‍ර පොත
- ඇඳීමේ උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දම්වැල් මැනුම සහ එහි මූලිකාංග නමින් පොත් පිටවක් සකස් කිරීම
- දම්වැල් මැනුම මගින් කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම සුදුසු පරිමාණයකට ඉදිරිපත් කිරීම
- දම්වැල් මැනුමේ වාසි සහ අවාසි සංසන්දනය කිරීම
- දම්වැල් මැනුම ප්‍රායෝගිකව යොදාගත හැකි අවස්ථාවන් ලැයිස්තුගත කිරීම
- වර්තමානයේ දී දම්වැල් මැනුම බහුල ව යොදා නොගැනීමට හේතු ඉදිරිපත් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම*, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. Basak. (2010), *Surveying and levelling*, Mcgraw Hill Educaiton, India

නිපුණතා මට්ටම 5.4 : මට්ටම් ගැනීම (Levelling) සම්බන්ධ මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
- මට්ටම් ගැනීම යන්න නිර්වචනය කරයි.
 - භූමියේ උස පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා විස්තර කරයි.
 - ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා භූමියේ උස පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

භූමිය මත ඇති ස්ථාන විවිධ උස මට්ටම් වලින් පිහිටා ඇත. විවිධ ස්ථානවල උග්‍රණිත උස මට්ටම්වල අගයන් මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටමට සාපේක්ෂව හෝ වෙනත් අනිමිත මට්ටමකට සාපේක්ෂව ගණනය කිරීම සඳහා පාඨාංක ලබා ගැනීම මට්ටම් ගැනීම ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. විශේෂයෙන් ම ඉංජිනේරුමය කාර්යයන්වල දී විවිධ ස්ථානවල උස ගණනය කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම සිදුකරන කාර්යයක් වන අතර, මෙසේ ලබා ගත් පාඨාංක නිරූපණය කිරීමට සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම්, දික්කඩ සහ හරස්කඩ යන ක්‍රම පොදුවේ යොදා ගනියි.

- ඉංජිනේරු සහ ඉදිකිරීම් තාක්ෂණයේ දී භූමියේ සැබෑ උස සම්බන්ධ මිනුම් වැදගත් වන ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: මහා මාර්ග, වාරි මාර්ග, ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීම්)
- මට්ටම් ගැනීම පිළිබඳ නිර්වචනය ඉදිරිපත් කර එය විස්තර කරන්න.
- උග්‍රණිත උස පිළිබඳ මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලබා දෙන්න. එම අවස්ථා පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- උස පිළිබඳ මිනුම් සිතියම් මත නිරූපණය කරන විවිධ ආකාර පිළිබඳ ව හඳුන්වා දී ඒවා පිළියෙළ කරන ආකාරයන් පිළිබඳ ව දළ වශයෙන් කරුණු ඉදිරිපත් කරන්න.
 1. සමෝච්ඡ රේඛා
 2. දික්කඩ
 3. හරස්කඩ
 4. ස්ථානීය උස
- මට්ටම් ගැනීමේ දී භාවිත වන පදවල අර්ථයන් හඳුන්වා දීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවන්හි දී රූප සටහන් උපයෝගී කරගන්න.

- | | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| - මට්ටම් පෘෂ්ඨය | - මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටම | - තිරස් තලය |
| - සිරස් තලය | - උග්‍රණිත මට්ටම | - පිල් ලකුණු |
| - තාවකාලික පිල් ලකුණු | - සමාන්තරණ රේඛාව | - දුර දක්නයේ අක්ෂය |
| - බුබුල් තලයේ අක්ෂය | - පෙර දර්ශනය | - පසු දර්ශනය |
| - අතරමැදි දර්ශනය | - මාරු ලක්ෂ්‍යය | - උපකරණයේ උස |
| - නාභිගත කිරීම | - නැගීම | - බැස්ම |

- මට්ටම් ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ හඳුන්වා දෙන්න.
 - ලෙවල් උපකරණය (දුර දක්නය, මට්ටම් බුබුල, හරස් කෙඳි, පාද ඉස්කුරුප්පු)
 - තෙපාව
 - මට්ටම් යටිය
 - මිනුම් පටිය



මෙම උපකරණවල මිල අධික බව පහදා දී උපකරණවල ආරක්ෂාව වෙනුවෙන් යෙදිය යුතු උපක්‍රම සෑම විට ම අනුගමනය කළ යුතු බව අවධාරණය කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මට්ටම් ගැනීම - levelling
- මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටම - Mean Sea level (MSL)
- සමෝච්ඡ රේඛා - contour
- දික්කඩ - longitudinal section
- හරස්කඩ - cross section
- ස්ථානීය උස - spot height
- මට්ටම් පෘෂ්ඨය - level surface
- තිරස් තලය - horizontal surface
- සිරස් තලය - vertical surface
- උෞනිත මට්ටම - reduced level
- පිල් ලකුණු - Bench Mark (BM)
- සමාන්තර රේඛා - parallel lines
- දුර දක්නයේ අක්ෂය - axis of the telescope
- බුබුළු නළයේ අක්ෂය - axis of the tube bubble
- පසු දර්ශනය - back sight
- පෙර දර්ශනය - fore sight
- අතරමැදි දර්ශනය - intermediate sight
- මාරු ලක්ෂ්‍යය - changing point
- උපකරණයේ උස - height of the instrument
- නාභිගත කිරීම - focussing
- නැගීම - rise
- බැස්ම - fall
- මට්ටම් ගැනීමේ උපකරණ - level instrument
- මට්ටම් යටිය - levelling staff
- ලෙවල් පොත - level book
- හරස් කෙඳි - cross hairs
- පාද ඉස්කුරුප්පු - foot screws
- තෙපාව - tripod
- සමාන්තරන රේඛාව - line of collimation

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රස්තාර කඩදාසි සහ ඇඳීමේ උපකරණ
- මට්ටම් ගැනීමේ උපකරණය
- තෙපාව
- මට්ටම් යටිය
- ලෙවල් පොත

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉදිකිරීම් කාර්යයන් හි දී භූමියේ සාපේක්ෂ උස පිළිබඳ මිනුම් ලබා නොගතහොත් එහි දී මතුවන ප්‍රායෝගික ගැටලු ඉදිරිපත් කිරීම
- භූමියේ සාපේක්ෂ උස යොදා ගනිමින් සිදුකරන ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් ලැයිස්තුගත කිරීම
- උස පිළිබඳ ව දත්ත විවිධ ක්‍රම මගින් ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කිරීම

- මට්ටම් ගැනීමේ දී භාවිත වන පද අර්ථ ගැන්වීමට දළ සටහන්/පිංතූර ඉදිරිපත් කිරීම
- මට්ටම් ගැනීමට භාවිත කරන උපකරණ සඳහා ආකෘති සැකසීම.

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස* බිම් මැනුම, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. Basak. (2010), *Surveying and levelling*, McGraw Hill Educaiton, India

නිපුණතා මට්ටම 5.5 : කෙටි මාර්ග කොටසක දික් කඩක් පිළියෙල කිරීමට මට්ටම් ගැනීමේ සිද්ධාන්තය භාවිතයට ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
- කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් ඇදීම සඳහා පාඨාංක සහ මිනුම් ගනියි.
 - ලබා ගත් මිනුම් සඳහා මට්ටම් පිටුවක් සකස් කරයි.
 - කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් ප්‍රස්තාර කඩදාසියක නිරූපණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

පොළොව මත ඇති විවිධ ස්ථානවල මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටම හෝ වෙනත් අනිමත මට්ටමකට සාපේක්ෂව ලබා ගන්නා උස පිළිබඳ මිනුම් ඉදිකිරීම් තාක්ෂණයේ දී විශේෂයෙන් ම මාර්ග ඉදිකිරීම්, ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීම්වල දී ඉතා වැදගත් වේ. යම් මාර්ගයක් සඳහා යෝජිත සැලසුම පිළියෙල කිරීමේ දී, එම ප්‍රදේශයේ සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම මූලික ව ම උපයෝගී කර ගැනේ. ඉන් පසු එම යෝජිත සැලසුමේ මධ්‍ය රේඛාව සහ අදාළ ප්‍රදේශය ආවරණය වන ආකාරයෙන්, මට්ටම් පිළිබඳ මිනුම් ලබාගන්නා අතර මධ්‍ය රේඛාව දිගේ ලබා ගත් මට්ටම් මිනුම් මගින් එහි දික්කඩ පිළියෙල කෙරේ.

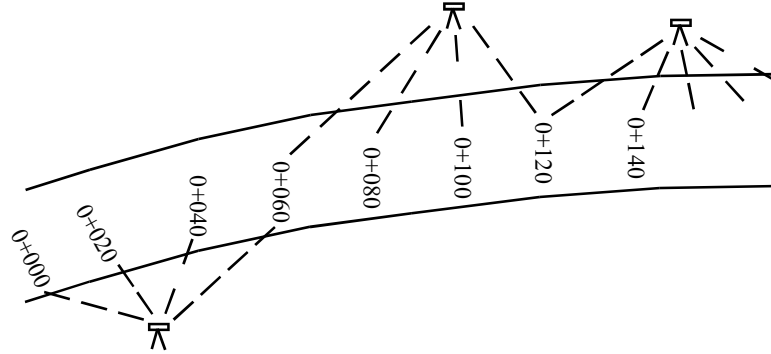
- යම් මාර්ගයක් සඳහා යෝජිත සැලසුම පිළියෙල කිරීමේ දී භූමියේ උස සම්බන්ධ මිනුම්වල වැදගත්කම පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ උදාහරණ දෙමින් පැහැදිලි කරන්න.
- යම් මාර්ග කොටසක දික්කඩක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍යවන මිනුම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - තිරස් දුර
 - උෟනික උස
- අදාළ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ඇරඹීමට පෙර මට්ටම් උපකරණයේ කොටස්වල ක්‍රියාකාරීත්වය පහදා දෙන්න.
 - දුරේක්ෂය
 - වෘත්තාකාර ලෙවලය
 - මට්ටම් හිස
 - තෙපාව
- උපකරණයේ තාවකාලික සැකසුම් සකසන ආකාරය විස්තර කරන්න.
 - උපකරණය ස්ථානගත කිරීම
 - උපකරණය මට්ටම් කිරීම
 - අසම්පාත දෝෂ ඉවත් කිරීම
- මට්ටම් යටිය භාවිත කිරීමේ දී සහ එහි පාඨාංක ගැනීමේ දී සැලකිය යුතු කරුණු සාකච්ඡා කරන්න. පාඨාංක ගන්නා ආකාරය පහදා දෙන්න. පාඨාංක ගන්නා අවස්ථාවේ දී මට්ටම් යටිය සිරස් ව තබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය අවධාරණය කරන්න. එසේ නොවූ විට සිදු විය හැකි දෝෂ පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
- මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රියාවලියේ දී ලබා ගන්නා පාඨාංක සටහන් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

උදා:

මට්ටම් ගන්නා ස්ථානය Station	පසු දර්ශනය Back sight reading	අතරමැදි දර්ශනය Intermediate sight reading	පෙර දර්ශනය Fore sight reading	නැගීම Rise	බැසීම Fall	උෟණතා මට්ටම Reduced Level	වෙනත් කරුණු Remarks
1	1.535						0+000
2		1.430					0+010
3			2.350				0+020

- මට්ටම් රේඛාව සෑම විටම පිල් ලකුණකින් හෝ තාවකාලික පිල් ලකුණකින් ආරම්භ කර වෙනත් පිල් ලකුණකින් හෝ ආරම්භක ස්ථානයෙන්ම අවසාන කළ යුතු බවත් පහදා දෙන්න. මෙහි අරමුණ මට්ටම් ක්‍රියාවලියේ නිරවද්‍යතාව සෙවීම බව විස්තර කරන්න.

- යම් කෙටි මාර්ග කොටසක් තෝරා ගෙන එහි මධ්‍ය රේඛාව මත ආරම්භක ස්ථානය කතිරයක් මගින් ලකුණු කරන්න. එම ස්ථානයේ සිට මධ්‍ය රේඛාව මත ස්ථාන කිහිපයක් (10m දුරින්) කතිර සලකුණු යොදමින් පොළොව මත ලකුණු කරන්න.
- මට්ටම් උපකරණය මාර්ගයේ මධ්‍ය රේඛාව මත ස්ථානගත කිරීමේ ප්‍රායෝගික අපහසුතාව විස්තර කර එයට යෙදිය හැකි පූර්වෝපායයන් සාකච්ඡා කරන්න.
- අතරමැදි දර්ශන පාඨාංක ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පහදා දෙන්න.
- මට්ටම් උපකරණය ස්ථානගත කිරීමට සුදුසු ස්ථාන තෝරා ගෙන උපකරණය තාවකාලිකව සකසා ගන්නා ආකාරය නැවතත් මතක් කරන්න.
- මට්ටම් ස්ථාන 3ක් හෝ 4ක් ඇසුරින් පාඨාංක ගන්නා සහ සටහන් කරන ආකාරය පහදා දෙන්න.



- එක් උපකරණ ස්ථානයකින් සම්පූර්ණ මට්ටම් රේඛාවට ම අදාළ මිනුම් ලබාගත නොහැකි බව පහදා දී එයට පිළියම ලෙස උපකරණය ඉදිරියට ගෙන යාමේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරන්න. එහි දී වෙනත් දෘෂ්ටි රේඛාවක් සමඟ ක්‍රියා කිරීමට සිදුවන බව පහදා දී එම දෘෂ්ටි රේඛා දෙක එකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීමට පළමු දෘෂ්ටි රේඛාවෙන් මට්ටම් ලබාගත් අවසාන ස්ථානයට දෙවන දෘෂ්ටි රේඛාවෙන් ද මට්ටම් ලබා ගත යුතු බව පහදා දෙන්න.
- මේ ආකාරයට පෙර දර්ශන, අතරමැදි දර්ශන, සහ පසු දර්ශන මගින් මට්ටම් රේඛාව මත ඇති මට්ටම් ස්ථාන සියල්ල සඳහා පාඨාංක ලබාගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. එමෙන් ම එම පාඨාංක මට්ටම් පොතක පිටුවක් මත සටහන් කරන ආකාරයද විස්තර කරන්න.
- මට්ටම් ලබා ගැනීමේ මැනුම් ක්‍රියාවලිය නිම වූ පසු සටහන් කළ පාඨාංක මගින් ඉහත මට්ටම් ස්ථානවල උභය මට්ටම් ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (වගුව බලන්න)
(පෙර දර්ශනය - අතර මැදි දර්ශනය / පසු දර්ශනය) සඳහා ලැබෙන අගය ධන (+) අගයක් නම්, එම අගය නැගීම කිරීමේදී, ඉහත අගය සඳහා සෘණ (-) අගයක් ලැබුණේ නම්, එය බැස්ම කිරීමේදී ද, සටහන් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- අදාළ මට්ටම් රේඛාව පිළි ලකුණකින් ආරම්භ කළේ නම් එහි උස ද, නොඑසේ නම් (තාවකාලික පිළි ලකුණකින් ආරම්භ කළේ නම්) යම් අගයක් ද, (100m, 200m, හෝ 500m වැනි) පළමු මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම් ලෙස යොදා ගන්න.
- ඉන්පසු දෙවන මට්ටම් ස්ථානය නැගීමක් නම්, එම අගය පළමු ස්ථානයේ උභය මට්ටමට එකතු කර දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම් ගණනය කරන්න.
- දෙවන මට්ටම් ස්ථානය බැස්මක් නම්, එම අගය පළමු ස්ථානයේ උභය මට්ටමෙන් අඩු කර, දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම් ලබා ගන්න.

දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම = පළමු මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම ± නැගීම/බැස්ම

මේ ආකාරයට සියලු ම මට්ටම් ස්ථානවල උභය මට්ටම් ගණනය කරන්න.

- ගණනය කිරීම්වල දී සිදුවන දෝෂ හඳුනා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී ගණනය කිරීමේ දෝෂ නොමැති නම්,
 1. \sum පෙර දර්ශනය - \sum පසු දර්ශනය
 2. \sum නැගීම - \sum බැස්ම
 3. අවසාන ස්ථානයේ උෞනික මට්ටම - පළමු ස්ථානයේ උෞනික මට්ටම, යන නිර්ණායක 3 සඳහා ම එක ම අගය ලැබිය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.

උදා:

මට්ටම් ගන්නා ස්ථානය Station	පසු දර්ශනය Back sight reading	අතරමැදි දර්ශනය Intermediat sight reading	පෙර දර්ශනය Fore sight reading	නැගීම Rise	බැස්ම Fall	උෞනික මට්ටම Reduced Level	වෙනත් කරුණු Remarks
1	1.535					152.140	BM01
2		1.430		0.105		152.245	0+000
3	1.725		2.350		0.920	151.325	0+010
4			0.790	0.935		152.260	BM02
Sum	3.260		3.140	1.040	0.920	(152.140)	
	(3.140)			(0.920)		0.120	
	0.120			0.120			

ගණනය කිරීම්වල දී දෝෂ සිදු වූවා දැයි පිරික්සීම

- 1). \sum පසු දර්ශන පාඨාංක - \sum පෙර දර්ශන පාඨාංක = $3.260 - 3.140 = 0.120$ m
- 2). \sum නැගීම - \sum බැස්ම = $1.040 - 0.920 = 0.120$ m
- 3). අවසාන ස්ථානයේ උෞනික මට්ටම - පළමු ස්ථානයේ උෞනික මට්ටම = $152.260 - 152.140 = 0.120$ m

ඉහත සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා එකම අගය ලද හෙයින් ගණනය කිරීම්වල දී දෝෂ සිදු වී නැත.

- අවසාන ස්ථානය පිල් ලකුණක් නම්, එහි මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටමේ සිට උස සහ මට්ටම් රේඛාව මගින් ලබා ගත් එහි උස අතර වෙනස, අවසාන දෝෂය ලෙස ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- අවසාන ස්ථානය පිල් ලකුණක් නොවේ නම්, මට්ටම් රේඛාව පළමු මට්ටම් ස්ථානයෙන් ම අවසන් කළ යුතු බව පහදා දෙන්න. එවිට අවසාන දෝෂය ගණනය කරන ආකාරය විස්තර කරන්න. (අවසාන දෝෂය බෙදාහැරීම පිළිබඳව සාකච්ඡා කිරීම අවශ්‍ය නැත.)
- ඉහත ලබාගත් දත්ත ආශ්‍රයෙන් අදාළ මාර්ග කොටසේ දික්කඩ, ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් මත නිරූපණය කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අභිමත මට්ටම - arbitrary level
- යෝජිත සැලසුම - proposed plan
- මධ්‍ය රේඛාව - center line
- උස මිනුම් - height measurements
- වෘත්තාකාර ලෙවලය - circular level
- මට්ටම් හිස - levelling head
- තෙපාව - tripod

- තාවකාලික සැකසුම් - temporary adjustment
- උපකරණය ස්ථානගත කිරීම - setting the instrument
- උපකරණය ලෙවල් කිරීම - levelling the instrument
- අසමපාත දෝෂ ඉවත් කිරීම - elimination of the parallax
- වෙනත් කරුණු - remarks
- මට්ටම් අක්ෂය - level line
- දුරේක්ෂය - telescope
- තාවකාලික පිල් ලකුණ - Temporary Bench Mark (TBM)
- අවසාන දෝෂය - final error
- මාර්ග කොටස - road segment
- දෘෂ්ටි රේඛාව - line of sight
- මධ්‍ය රේඛාව - center line
- ගණනය කිරීම්වල දී ඇතිවන දෝෂ - calculation errors

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ලෙවල් උපකරණය - levelling instrument
- මට්ටම් යටිය - levelling staff
- තෙපාව - tripod
- සලකුණු කිරීමේ තීන්ත - marking ink
- ලෙවල් පොත - level book
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි - graph sheets
- ඇඳීමේ උපකරණ - drawing instruments

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රියාවලියේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂ සහ එම දෝෂ නිවැරදි කිරීමට ගත හැකි ක්‍රමෝපායයන් ඉදිරිපත් කිරීම
- මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටමේ සිට උස නිරූපණය වන අවස්ථා ලැයිස්තුගත කිරීම
- ලෙවල් පොත ආශ්‍රයෙන් කළ ගණනය කිරීම්වල නිරවද්‍යතාවය පිරික්සීම සඳහා අදාළ ගණනය කිරීම්වල නිරත වීම
- නැගුම් බැසුම් ක්‍රමය මගින් ස්ථාන කිහිපයක උභය මට්ටම් ගණනය කිරීමට අදාළ ලෙවල් පොත පිළියෙල කිරීම සහ එය මගින් අදාළ මට්ටම් රේඛාව සඳහා අවසාන දෝෂය ගණනය කිරීම
- කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් මත පිළියෙල කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම*, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. BASAK. (2010), *Surveying and levelling*, McGraw Hill Educaiton, India

නිපුණතා මට්ටම 5.6 : නියඩොලයිට්ටු මැනුමේ (Theodolite surveying) මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.

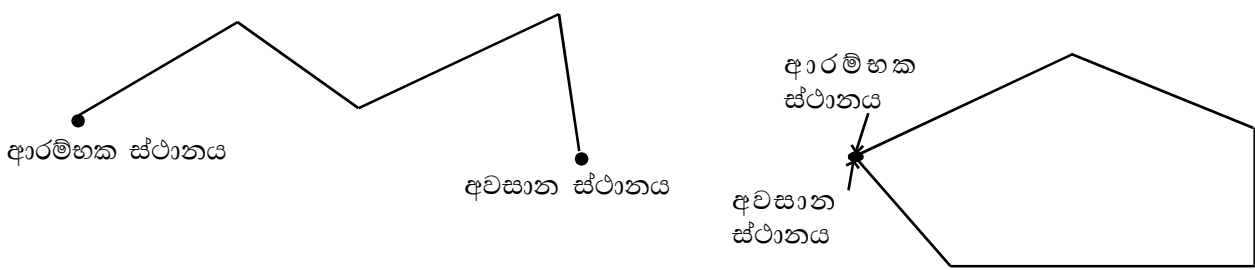
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - බිම් මැනුම් ක්‍රියාවලියක දී පරික්‍රමණවල අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරයි.
 - නියඩොලයිට්ටුවක ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

බිම් මැනුමේදී හා ඒ ආශ්‍රිත ව කරන ගණනය කිරීම් වලදී තිරස් හා සිරස් තලයේ කෝණ උපයෝගී කර ගනියි. මෙම කෝණ මැනීමට ඇති මූලික උපකරණය නියඩොලයිට්ටුව වේ. නියඩොලයිට්ටු මැනුමක දී සිරස් සහ තිරස් කෝණ, නියඩොලයිට්ටුව මඟින් මනින අතර, රේඩිය මිනුම් සඳහා මිනුම් පටිය යොදා ගැනේ. තවද විවිධ වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීමට අනුලම්බ ක්‍රමය යොදා ගනියි.

- රේඩිය මිනුම් පමණක් යොදා ගනිමින් සැම විට ම යම් බිම් කඩක් සඳහා බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීමේ දුෂ්කරතාවය පහදා දෙන්න.
- එසේ කළ නොහැකි අවස්ථා රූප සටහන් ආධාරයෙන් උදාහරණ දෙමින් සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- මෙම ප්‍රායෝගික දුෂ්කරතා මග හරවා ගත හැකි ආකාර පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- මෙහිදී කෝණ මැනීම මඟින් ඉහත දුෂ්කරතා මග හරවා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.
- නියඩොලයිට්ටුවක මූලිකාංග සහ එහි ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරන්න.
- ඉඩමක් මැනීමේදී පරික්‍රමණවල අවශ්‍යතාවය පහදා දෙන්න.
- මූලික වශයෙන් පරික්‍රමණයක් යනු සෘජු මැනුම් රේඛා කිහිපයක් එකිනෙකට යාච්චමෙන් සෑදෙන ජ්‍යාමිතික හැඩයක් බවට ඉදිරිපත් කරන්න. පරික්‍රමණ ක්‍රම, ඒවායේ යොදා ගැනීම් සහ ඒවායේ වාසි/අවාසි සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
 - විවෘත පරික්‍රමණ
 - සංවෘත පරික්‍රමණ



- නියඩොලයිට්ටු මැනුමේදී භාවිත වන පද සහ ඒවායේ අර්ථයන් රූප සටහන් මාර්ගයෙන් පහදා දෙන්න.

- තිරස් තලය	- බුබුල් තලය
- සිරස් තලය	- තිරස් කෝණ
- තිරස් අක්ෂය	- සිරස් කෝණ
- සිරස් අක්ෂය	- මධ්‍යගත කිරීම
- සමාන්තරණ රේඛාව	- දුර දක්නයේ අක්ෂය
- මට්ටම් කිරීම	- ක්ෂේත්‍ර පොත
- නියඩොලයිට්ටු මැනුමක් සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ හඳුන්වා දෙන්න.

- නියඩොලයිට්ටුව	- 50 m මිනුම් පටිය
- පෙළ ගැන්වීමේ දඬු	- 20 m මිනුම් පටිය
- තෙපාව	- ඇඳීමේ උපකරණ
- ලී කුඤ්ඤ	- ක්ෂේත්‍ර පොත

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තියඩොලයිට්ටු මැනුම - theodolite surveying
- පරික්‍රමණ - traverses
- විවෘත පරික්‍රමණ - open traverses
- සංවෘත පරික්‍රමණ - closed traverses
- දුරදක්නයේ අක්ෂය - axis of the telescope
- බුබුලු නළය - bubble tube
- සමාන්තරණ රේඛාව - line of collimation
- මධ්‍යගත කිරීම - centering
- දුරදක්නය සංක්‍රාන්ති කිරීම - transiting
- මට්ටම් කිරීම - levelling
- තෙපාව - tripod

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තියඩොලයිට්ටුව සහ එහි කොටස්
- පෙළ ගැන්වීමේ දඬු
- මිනුම් පටිය (50 m සහ 20 m)
- ඇඳීමේ උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බිම් මැනුම් ක්‍රියාවලියක දී පරික්‍රමණවල අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කිරීම
- පරික්‍රමණ වර්ග විස්තර කිරීම
- තියඩොලයිට්ටු මැනුමට අවශ්‍ය උපකරණ හඳුනාගෙන ලැයිස්තු ගත කිරීම
- තියඩොලයිට්ටුවක මූලිකාංග හඳුන්වා දීම සහ එහි ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කිරීම
- බිම් මැනුමේ දී කෝණ මැනීමේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම*, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. BASAK. (2010), *Surveying and levelling*, McGraw Hill Educaiton, India

නියමයන් මට්ටම 5.7 : නියඩොලයිට්ටුව මැනුම (Theodolite surveying) ක්ෂේත්‍රයේ දී යොදා ගනියි.

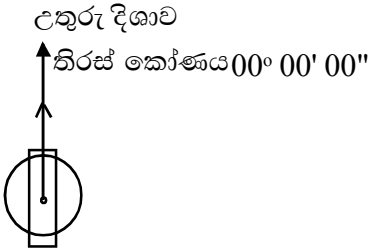
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - නියඩොලයිට්ටුව භාවිතයෙන් සෘජු මායිම් සහිත කුඩා ඉඩම් කොටසක මායිම් සඳහා උපකරණයේ සිට දිගංශ සහ දුර පිළිබඳ පාඨාංක ලබා ගනියි.
 - එම පාඨාංක භාවිතයෙන් ඉඩමේ බිම් සැලැස්ම පරිමාණයට අදියි.

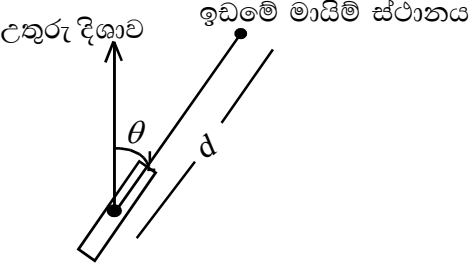
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

පොළොව මත ඇති ස්වභාවික වස්තූන්වල සහ මිනිසා විසින් සිදුකරන ලද ඉදිකිරීම්වල සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා බිම් සැකසුම් සකස් කිරීම බිම් මැනුමේ මූලික අරමුණකි. වර්තමානය වනවිට පරිසරයේ ඇති සංකීර්ණ බව නිසා දම්වැල් මැනුම වැනි සම්ප්‍රදායික ක්‍රම වලින් මෙම කාර්යය සිදුකර ගත නොහැකි තත්ත්වයට පත්වී ඇත. මේ නිසා රේඛීය මිනුම්වලට අමතර ව කෝණික මිනුම් ද ලබාගත යුතු වේ. මෙහි දී බොහෝවිට තිරස් කෝණ මනිනු ලබන අතර ඇතැම් විශේෂ අවස්ථාවලදී සිරස් කෝණ ද මැනිය යුතු වේ. මෙම තිරස් සහ සිරස් කෝණ වර්ග දෙක ම මැනිය හැකි මූලික ම උපකරණය නියඩොලයිට්ටුව ය. උසස් පෙළ මට්ටමේ දී නියඩොලයිට්ටුව මගින් එක් මැනුම් ස්ථානයක් පමණක් භාවිත කර ඉතා කුඩා ඉඩම් කොටසක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.

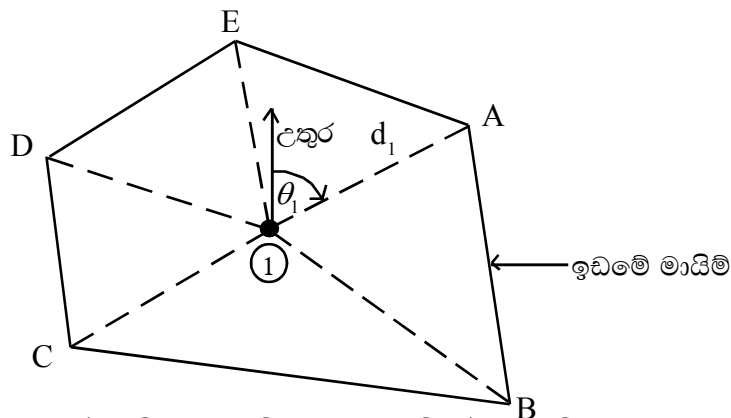
- සෘජු මායිම් සහිත ඉතා කුඩා බිම් කොටසක් තෝරා ගෙන එය එක් මැනුම් ස්ථානයක් පමණක් භාවිතයෙන් එහි මායිම් සඳහා මිනුම් ලබාගන්නා ආකාරය සැලසුම් කරන්න.
- ඉඩම මධ්‍යයේ ස්ථානයක් තෝරා ගන්නා ආකාරය සහ එය මැනුම් ස්ථානයක් ලෙස පොළොව මත කුඤ්ඤයක් මගින් සලකුණු කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- මැනුම් ස්ථානයක් තෝරා ගැනීමේ දී
 - භූමියේ ස්ථායීතාව (මඩ වගුරක් / වැලි පොළොවක් නොවන)
 - අන්තර් දෘෂ්‍යතාව
 - උපකරණය හැසිරවීමේ පහසුව
 වැනි කාරණා පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු බව පහදා දෙන්න.
- නියඩොලයිට්ටුව එම ස්ථානය මත ස්ථානගත කරන ආකාරය සහ එහි තාවකාලික සැකසුම් (මධ්‍යගත කිරීම, මට්ටම් කිරීම, අසමපාත දෝෂය ඉවත්කිරීම) කරන ආකාරය උපකරණය යොදා ගෙන පැහැදිලි කරන්න.
- දිගංශය පිළිබඳ ව හඳුන්වා දී එය නියඩොලයිට්ටුව මගින් මනින ආකාරය විස්තර කරන්න. මෙහි දී උතුරු දිශාව දෙසට තිරස් කෝණය $00^{\circ} 00' 00''$ ලෙස සකසා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.



- ඉන්පසු දුරදක්නය ඉඩමේ මායිමකට යොමු කර දිගංශය (θ) මනින ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.



- ඉන්පසු මිනුම් පටිය මගින් අදාළ ස්ථාන දෙක අතර තිරස් දුර (d) මනින ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.



- මෙසේ අනෙකුත් මායිම්වලටද දිගංගය සහ තිරස් දුර මනින ආකාරය ප්‍රායෝගිකව සිදු කරන්න.
- එම ලබාගත් පාඨාංක සටහන් කරන ආකාරය පිළිබඳ ව ද විස්තර කරන්න.
- එම ක්ෂේත්‍ර පොත් සටහනේ ඇති මිනුම් යොදා ගෙන අදාළ ඉඩම් කොටසෙහි බිම් සැලැස්ම A4 කඩදාසියක් මත ඇඳීමට සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගන්නා ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- බිම් සැලැස්ම ඇඳ උපකාරක දත්ත ඇතුළත් කර එය සම්පූර්ණ සැලැස්මක් බවට පත් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- දිගංගය - bearing
- ශුන්‍යය සැකසීම - zero setting

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- නියඩොලයිට්ටුව සහ එහි කොටස් (theodolite and its accessories)
- පෙළ ගැන්වීමේ දඬු (surveying poles)
- 50 m මිනුම් පටිය (measuring tape)
- 20 m මිනුම් පටිය
- ලී කුඤ්ඤ
- ඇඳීමේ උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- එක් මැනුම් ස්ථානයක් භාවිතයෙන් සිදු කරන නියඩොලයිට්ටු මැනුමක දී මැනුම් ස්ථානයක් සඳහා යම් ලක්ෂ්‍යයක් තෝරා ගැනීමේදී සැලකිය යුතු කරුණු විස්තර කිරීම
- දිගංගය සහ දුර ආශ්‍රයෙන් යම් ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත සලකුණු කිරීම
- එක් මැනුම් ස්ථානයක් භාවිතයෙන් (නියඩොලයිට්ටුව යොදා ගෙන) කුඩා ඉඩමක් මැනීම
- ලබාගත් මිනුම් ආශ්‍රයෙන් අදාළ බිම් කොටසේ බිම් සැලැස්ම ඇඳීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය V කොටස බිම් මැනුම, ශ්‍රී ලංකාව
- N.N. BASAK. (2010), *Surveying and levelling*, Mcgraw Hill Educaiton, India

නිපුණතාව 6 : ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1 : සීමිත සම්පතක් ලෙස ජලයේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ජල චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථාවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.
 - ජලයේ ව්‍යාප්තිය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා සුදුසු වන ඉතා සීමිත ජල සම්පත විවිධ හේතූන් මත ක්ෂය වීම සහ දූෂණය වීම හේතුවෙන්, අනාගතයේ දී ජල හිඟයකට මුහුණ දීමේ ප්‍රවණතාව අවම කර ගැනීම මගින් පරිසර හිතකාමී ජීවන රටාවන්ට සිත යොමු කිරීම මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ.

- ප්‍රදේශයේ ඇති ජල මූලාශ්‍ර පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර ඒවාට ජලය ලැබෙන අන්දම, ජලයේ යෝග්‍යතාව, එම ජල මූලාශ්‍ර වලට ඇති තර්ජන ආදිය මතු කරගන්න.
- ලෝක ගෝලයෙන් $\frac{2}{3}$ ක් ජලයෙන් වැසී ඇතත් එයින් 97% ක් කරදිය බවත්, ඉතිරියෙන් අඩකට වඩා අයිස් බවත්, නිදර්ශන රූප හා තොරතුරු ඇසුරින් පහදා දෙන්න.
- මේ අනුව මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා යොදා ගතහැකි ජල සම්පත වන්නේ සමස්ත ජල ප්‍රමාණයෙන් **1.5%** කටත් අඩු ගංගා, වැව්, ඇල, දොල, උල්පත් ජලය බැව් පෙන්වා දෙන්න.
- පොළොවට ජලය උරා ගැනීම, ගංගාවලට ජලය එක්වීම, ජලය වාෂ්පවීම, සනීභවනය යන සත්තනික සංසිද්ධි සංකේතාත්මක ව ජල චක්‍ර අනුසාරයෙන් විග්‍රහ කර පෙන්වන්න.
- වර්ෂා ජලය මූලික වශයෙන් ඉතා පිරිසිදු වුවත් වායු ගෝලය හරහා ගමන් කර පොළොවට පතිත වීමට පෙර වාතයේ ඇති වායු වර්ග, දූවිලි ආදිය සමග මුසුවී අපිරිසිදු වන බව පහදන්න.
- වායු ගෝලයේ ඇති කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, සල්ෆර්ඩයොක්සයිඩ් ආදී වායු සමග මුසු වී වැසී ජලය තනුක අම්ල බවට පත්විය හැකි බව පෙන්වන්න.
- ඕනෑ ම දෙයක් ස්වල්ප වශයෙන් හෝ ජලයේ දිය වන ස්වභාවය නිසා වර්ෂා ජලය පොළොවට පතිත වීමෙන් පසුව වුව ද බණිජ ද්‍රව්‍ය සමග මුසු වී දිය උල්පත්වලට එක්වන බව පැහැදිලි කර මෘදු ජලය හා කඨින ජලය හඳුන්වා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මිරිදිය - fresh water
- කරදිය - sea water
- ප්‍රභවය - source
- භූගත ජලය - ground water
- උල්පත - fountain /spring
- ජල චක්‍රය - hydrological cycle
- සනීභවනය - condensation
- තනුක අම්ල - dilute acids
- බණිජ ද්‍රව්‍ය - minerals
- මෘදු ජලය - soft water
- කඨින ජලය - hard water

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල චක්‍රයේ රූපසටහනක්
- ලෝක ගෝල ආකෘතියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ජල සම්පත සුරක්ෂිත කර ගැනීමට සැලකිය යුතු කරුණු දැක්වීම
- ජලය දූෂණය වන අවස්ථා ජල චක්‍රය ආශ්‍රයෙන් පැහැදිලි කිරීම
- එක් එක් ප්‍රදේශවල ජල ප්‍රභවයන්ගේ සංයුතියේ වෙනසට හේතු දැක්වීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- www.sciencedaily.com
- www.ecwa.org

නිපුණතා මට්ටම 6.2 : ජලය පිරිසිදු කර බෙදා හැරීම පිළිබඳ ව විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් එල :
 - කෘත්‍රීම ක්‍රම සහ ස්වභාවික සංසිද්ධි මගින් ජල පවිත්‍රකරණය සිදුවන ආකාර විස්තර කරයි.
 - ස්ථාන දෙකක් අතර ජලය බෙදා හැරීම කෙරෙහි බලපාන සාධක තර්කානුකූලව පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ජලය මිනිසා ඇතුළු අනෙකුත් ජීවීන්ගේ පැවැත්මට අත්‍යවශ්‍ය වන්නකි. අපවිත්‍ර ජල භාවිතය ජීවීන්ගේ යහපත් සෞඛ්‍ය තත්ත්වය පවත්වාගෙන යාමට බාධා ඇති කරයි. මේ නිසා හැම විට ම පිරිසිදු ජලය පරිහරණය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ. ජලය පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රම පිළිබඳ ව හා ගෘහස්ත ජල සම්පාදන ක්‍රමයක තිබිය යුතු අංගයන් පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී දැනුවත් කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- වර්තමාන සමාජයේ නිවාසවල ජල අවශ්‍යතාව අසීමිත වන හෙයින් පිරිසිදු කළ ජලය නොකඩවා සැපයීම මානව අවශ්‍යතාවක් බව සාකච්ඡාවට ගන්න. (සේදීමට, පිසීමේ වැඩට, ගිනි නිවාරණයට ජලය අවශ්‍ය ය.)
- මෙහි දී ප්‍රභවයේ සිට සේවා ජලාශය දක්වා සැපයුම් පද්ධතිය ප්‍රාථමික ජල සැපයුම් පද්ධතිය ලෙසත්, එහි සිට පාරිභෝගිකයා දක්වා සැපයුම් පද්ධතිය ද්විතීයික ජල සැපයුම් පද්ධතිය ලෙසත් හඳුන්වා දෙන්න.
- මෙම අවශ්‍යතා සපුරාලීම සඳහා ජල පවිත්‍රාගාරවල දී අදියර කීපයක් යටතේ පවිත්‍රකරණ ක්‍රියාවලිය සිදුකර පිරිසිදු ජලය බෙදාහරිනු ලබන බව ආදර්ශ ගැලීම් සටහන්, රූප සටහන් ඇසුරින් විස්තර කරන්න.
- ජලය පිරිසිදු කිරීමේ දී වාතනය, තැන්පත් වීම, කැටි ගැස්වීම, පෙරණය, විෂබීජ හරණය යන අදියර සඳහා භාජනය කරන බව සහ ඒ ඒ අදියරේ දී සිදුවන ක්‍රියාවලි පැහැදිලි කරන්න.
- ස්වභාවික ජල පිරිපහදු සංසිද්ධියේ දී
 - ජලය බාධකවල හැපී ගලා යාමේ දී ස්වභාවිකව වාතනය වන බව පෙන්වා දෙන්න.
 - කුනී පටලයක් ලෙස හිරු එළියට නිරාවරණය වූ විට විෂබීජ නාශනය වන බව දක්වන්න.
 - ජලාශයක කාලයක් ජලය රැඳී තිබීමේ දී රොන්බොර තැන්පත් වන බව පහදා දෙන්න.
- පිරිසිදුකරන ලද ජලය පොම්ප කිරීමෙන් හෝ ගුරුත්ව බලය යටතේ නිවාසවලට සැපයීම සිදුකරන බව පෙන්වා දෙන්න.
- පීඩනය ලබාගැනීම සඳහා උපයෝගී කරගන්නා ජල හිස සහ චූෂණ හිස පැහැදිලි කරන්න.
- අදාළ ප්‍රදේශය තුළ ජලය බෙදාහැරීම සඳහා ද ජල පීඩනයක් අවශ්‍ය බව පැහැදිලි කරන්න. ඒ සඳහා ආරෝහණ හිස, ප්‍රවේග හිස, ගුරුත්ව ගලනය, විසර්ජන හිස යන සංකල්ප යොදාගන්න.
- සැපයුම් පීඩනය පවත්වා ගැනීම සඳහා ජල සැපයුම් පද්ධතියක් සැලසුම් කිරීමේ දී අනුගමනය කළයුතු ක්‍රියාමාර්ග පහදන්න.
- සැපයුම් පීඩනය ප්‍රමාණවත් නොවන අවස්ථාවල පීඩන පොම්පයක් ජලනළ පද්ධතියට සෘජුව සම්බන්ධ කිරීම මගින් ද සැපයුම් පීඩනය පවත්වාගත හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අදියර - step
- ගුරුත්වය - gravity
- විසර්ජන හිස - delivery head / discharge head
- චූෂණ හිස - suction head
- වාතනය - aeration

- තැන්පත්වීම - sedimentation
- කැටි ගැසීම - flocculation
- පෙරණය - filtration
- විෂබීජ හරණය - sterilization
- ජල පීඩනය - water pressure
- ගැලීම් සටහන් - flow charts
- සැපයුම් පීඩනය - supply pressure
- ජල හිස - water head
- ආරෝහණ හිස - elevation head
- ප්‍රවේග හිස - velocity head
- ගුරුත්ව ගලනය - gravity flow
- පීඩන පොම්ප - pressure pumps
- පොම්ප කිරීම - pumping

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල ගබඩා ටැංකියක රූප සටහන්
- පවිත්‍රාගාරයක ගැලීම් සටහන් (Flow chart of treatment plant)
- Cascade aerator රූප සටහන්
- ජල බෙදාහැරීමේ පද්ධති (Water distribution) රූප සටහන්

ඇගයීම් හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ප්‍රාථමික ජල ප්‍රභව තුනක් සඳහන් කිරීම
- ස්වාභාවික පිරිපහදුව සලකමින් වැව හා ගඟ සංසන්දනය කිරීම
- ද්විතීයික ජල සැපයුම් ක්‍රමයේ තිබිය හැකි අඩුපාඩු නම්කර ඒවා නිවැරදි කළ හැකි මාර්ග ඉදිරිපත් කිරීම
- ජල පිරිපහදුවේ පියවර විස්තර කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය III කොටස* - මූලික ගොඩනැගිලි තාක්ෂණවේදය, ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන හා කසළ අපවහනය, ශ්‍රී ලංකාව
- www.sciencedaily.com
- www.ecwa.org
- Plumbing regulations 647 - Ontario water Resources Act

නිපුණතා මට්ටම 6.3 : ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක් / කොටසක් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 14

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියකට අවශ්‍යවන ජල නළ හා උපාංග නම් කරයි.
 - ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක්/කොටසක් සැලසුම් කරයි.
 - ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක්/කොටසක් ස්ථාපනය කරයි.
 - ආදර්ශ නාන කාමරයක උචාරණ සවිකළ යුතු අන්දම රූප සටහනකින් පෙන්වයි.
 - ගෘහස්ත පොම්ප ක්‍රම රූප සටහන් මගින් විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

මිනිසා ගේ දෛනික කාර්යයන් සංකීර්ණ වීම නිසා නොයෙකුත් කාර්යයන් පහසුවෙන් කර ගැනීමට පෙළඹී ඇත. ජලය ලබා ගැනීමට ජල මූලාශ්‍ර වෙත යාමට වඩා ජල මූලාශ්‍රවලින් නිවසට ජලය ලබාගෙන ඒවා ගබඩා කර අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී භාවිතයට ගැනීම සඳහා අදාළ වන පද්ධතීන් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කර ගැනීම බොහෝ දෙනෙකු මේ වන විට පෙළඹී ඇත. මේ නිසා පිරිසිදු කළ ජලය පහසුවෙන් නිවාස වලට ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වන පරිදි නිවාසවල මෙම පද්ධති නියමිත උපාංග භාවිත කරමින් ස්ථාපනය කර ඇති අතර මෙවැනි පද්ධති ස්ථාපනය පිළිබඳ ව දැනුම හා ප්‍රායෝගික දැනුම ලබාදීම මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ.

- ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක කොටස් සහ ඒවායේ කාර්යයන් සාකච්ඡා කරන්න.
 - සේවා නලය
 - ගබඩා ටැංකිය
 - නළ හා උපාංග
 - කරාම හා කපාට
 - සනීපාරක්ෂක උපකරණ
- නිවාස සඳහා ජල සම්පාදනයේ දී බහුල ව භාවිත වන PVC නළ හා උපාංගවල අවශ්‍යතාව හා ඒවා යොදාගන්නා ආකාරය සත්‍ය කොටස් හා රූප සටහන් ආධාරයෙන් පෙන්වා දෙන්න.
- PVC නලවල පිරිවිතර (මරොක්තු දීමේ පීඩනය, නළ බිත්ති ගතකම, නාමික විෂ්කම්භය ආදී) කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවන්න.
- කපාට හා ජල කරාමවල ප්‍රයෝජන හා විවිධ කපාට හා කරාම වර්ගවල ක්‍රියාකාරීත්වය උපකරණ හෝ රූප සටහන් භාවිත කරමින් පහදන්න.
- ගෘහස්ත ජල පොම්ප වර්ග සඳහන් කර ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
 - කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පය
 - අනුවැටුම් පොම්පය
- PVC නළ මූට්ටු කිරීම (ද්‍රාවීය සිමෙන්ති ක්‍රමය).
- ජලනළ උපාංග.
- දිය කෙටුම - ඇති වීමට හේතු හා එය අවම කර ගැනීමට ගත හැකි පියවර පහදන්න.
- නිවාස ජල සැපයුම් පද්ධතියක රේඛා සටහනක් (සම්මත සංකේත සහිත ව) ඇඳ ඒ සඳහා අවශ්‍ය උපාංග හා නළ ලැයිස්තුව සකස් කරවන්න.
- ගබඩා ටැංකියක ධාරිතාව ගණනය කරන අන්දම පැහැදිලි කරන්න.
- ජල සැපයුම් පද්ධතියක් හෝ කොටසක් (පාසල් පරිශ්‍රයේ) විධිමත් ලෙස ස්ථාපනය කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- කපාටය - valve
- කරාමය - tap
- කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පය - centrifugal pump
- අනුවැටුම් පොම්පය - reciprocating pump

- දිය කෙටුම්පත් - water hammer
- ද්‍රාව සිමෙන්ති - solvent cement
- නාමික විෂ්කම්භය - nominal diameter
- උපාංග - fittings
- සනීපාරක්ෂක උවාරණ- sanitary fixtures
- සේවා නළය - service main
- ගබඩා ටැංකිය - storage tank

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජලනළ උපාංග, නළ එකලස් ආදර්ශන
- විවිධ ශ්‍රේණිවල නළ කොටස්
- උවාරණ නාමාවලි
- නිෂ්පාදන නාමාවලි
- ජලනළ වැඩ සඳහා වූ ආවුද

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ජලනළ එකතුවකින් විවිධ නළ වර්ග හඳුනා ගැනීම
- ජලනළ උපාංග එකතුවකින් විවිධ ජලනළ උපාංග හඳුනා ගැනීම
- නිවාස ජල සැපයුමක රේඛා සටහන් ඇඳීම
- ජලනළ හා උපාංග නිවැරදි ව එකලස් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය III කොටස* -මූලික ගොඩනැගිලි තාක්ෂණවේදය, ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන හා කසළ අපවහනය, ශ්‍රී ලංකාව
- Micheal A.M., Khepar S.D., Sondhi S.K., (2008) *Water wells and Pumps*, McGraw, Hill Education, New York, United States
- Karre. A, (2005), *The complete guide to home plumbing*, (3rd edition), Black and Decker Guide Series, Crative Publication, International
- International plumbing code
- G S S Regulations of England & Wales

නිපුණතා මට්ටම 6.4 : ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් එල : • ගෘහයක කසළ උත්පාදනය වන ක්‍රම වගු ගත කර ඒ අනුව කසළ වර්ගීකරණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉදිරියේ දී බලාපොරොත්තු විය හැකි (දැනට වුව ද බලපාන) ශ්‍රම හිඟයට පෙර සුදානමක් ලෙස හා පරිසර දූෂණය අවම කිරීම සඳහා ස්වයං පිරිසිදු ක්‍රමවලට අනුගත කිරීමේ අපේක්ෂාවෙන් කසළ වර්ගීකරණය හා බැහැර කිරීමට නැඹුරුවක් ඇති කිරීම මෙම නිපුණතාවෙන් බලාපොරොත්තු වේ.

- නිවසේ කසළ උත්පාදනය වන ස්ථාන පිළිබඳ ව විමසා බලන්න.
- එම කසළ දියබැඳි කසළ හා ඝන කසළ යනුවෙන් දෙ කොටසකට බෙදා වෙන්කරන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

දියබැඳි කසළ - වැසිකිළි/කැසිකිළි අපද්‍රව්‍ය, මුළුතැන්ගෙයි අපද්‍රව්‍ය, නාන කාමර ජලය/ වැසි ජලය ඝන කසළ - කඩදාසි, වීදුරු, ලෝහ, ප්ලාස්ටික්

- කසළ දෙවර්ගය ම හැකිතාක් ඉක්මණින් බැහැර කළ යුතු වීමට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- එම කසළ වර්ග දෙක ම එකිනෙකට කළවම් කිරීමේ අයෝග්‍යතාව පෙන්වා දෙන්න.
- ජනනය වන ක්‍රමය අනුව, කසළ වර්ගීකරණය කරන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
 - අන්තරාදායක කසළ
 - කාබනික කසළ
 - ප්‍රතිචක්‍රීය කළ හැකි කසළ
 - කෘෂිකාර්මික කසළ
 - වෛද්‍ය/සායන කසළ
- කසළ සඳහා එක් කළ වටිනාකමක් (value added) ලබා දිය හැකි ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.
 - ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය
 - ප්‍රතිභාවිතය
 - කොම්පෝස්ට් කිරීම
 - ජීව වායු උත්පාදනය

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- දියබැඳි කසළ - water borne waste
- ඝන කසළ - solid waste
- කසළ උත්පාදනය - waste generation
- ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය - recycling
- ප්‍රතිභාවිතය - re-use
- කොම්පෝස්ට් කිරීම - composting
- අන්තරාදායක කසළ - hazardous waste
- කාබනික කසළ - organic waste
- ප්‍රතිචක්‍රීය කළ හැකි කසළ - recyclable waste
- කෘෂිකාර්මික කසළ - agricultural waste
- වෛද්‍ය/සායන කසළ - medical / clinical waste
- ජීව වායු - bio gas

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මිශ්‍ර කසළ හා වෙන් කරන ලද කසළ ගොඩවල් දැක්වෙන රූප සටහන්
- ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය, ප්‍රතිභාවිතය, ජීව වායු උත්පාදනය හා කොම්පෝස්ට් කිරීම දැක්වෙන ඡායාරූප/ රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ගෘහස්ථ කසළ උත්පාදනය වන ස්ථාන විස්තර කිරීම
- කසළ වර්ගීකරණය පැහැදිලි කිරීම
- කසළ වර්ගීකරණයේ ප්‍රයෝජන පැහැදිලි කිරීම
- කසළ වර්ගීකරණය කර බැහැර කිරීමේ වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය III කොටස* - මූලික ගොඩනැගිලි තාක්ෂණවේදය, ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන හා කසළ අපවහනය, ශ්‍රී ලංකාව
- UNEP, (2005) *Solid waste management*, Volume I, UNEP
- SZAKY T., (2014), *Outsmart waste: The Modern Idea of Garbage and How to Think Our Way Out of It*, Berret-Kochler Publishers, California.

නිපුණතා මට්ටම 6.5 : කසල කළමනාකරණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - කසල වර්ගය අනුව බැහැර කිරීමේ ක්‍රම විස්තර කරයි.
 - පාසල් පරිශ්‍රයේ කසල විධිමත්ව බැහැර කිරීමේ ක්‍රම ක්‍රියාත්මක කරයි.
 - අපත ජලය හා කසල ජලය බැහැර කිරීමේ පද්ධති රූප සටහන් මගින් දක්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

විවිධ කසල වර්ග බාහිර පරිසරයට කෙළින් ම බැහැර කිරීම නිසා අවට පරිසරයට හානි සිදුවේ. මේ හේතුවෙන් හානිකර ද්‍රව්‍ය පසට, ජල මූලාශ්‍රවලට හා වායු ගෝලයට එක්වීමෙන් විවිධ පාරිසරික හානි මෙන් ම මනුෂ්‍යයා ඇතුළු ජීවීන්ට ද හානි සිදුවීමට ද පුළුවන. මෙම හේතුව නිසා විවිධ කසල වර්ග පරිසර හානි අවම වන පරිදි කළමනාකරණය කරමින් සුදුසු ම ක්‍රමය අනුගමනය කරමින් සෞඛ්‍ය සම්පන්න ලෙස බැහැර කිරීමේ විධි පිළිබඳ ව මෙම කොටසින් දැනුවත් කරයි.

- කසල පිළිස්සීම නිසා සිදුවන හානි සාකච්ඡා කරන්න.
- ප්‍රතිකර්ම නොයෙදූ කසල පරිසරයට මුදා හැරීමේ හානි විමසන්න.
- දිරු ශාක කොටස් හා ද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් කිරීමේ ඇති වාසි සාකච්ඡා කරන්න.
- අපවහනය යන්න අර්ථ දක්වන්න.
- කෙළින් ම පරිසරයට මුදාහල හැකි හා නොහැකි දිය බැඳි කසල වර්ග හඳුන්වා දෙන්න.
- වල වැසිකිළි ක්‍රමයේ පවත්නා දෝෂ සාකච්ඡා කරන්න.
- පූතික ටැංකි ක්‍රමය හඳුන්වා දෙන්න. එය තුළ සිදුවන නිර්වායු බැක්ටීරියාමය ක්‍රියාවලිය හා ඒ මගින් කසල විශෝජනය වන බව සඳහන් කරන්න.
- පූතික ටැංකියෙන් පිටවන ද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.
- දිය බැඳි කසල ආරක්ෂාකාරී ලෙස බැහැර කිරීම සඳහා නාන කාමරයක වැද්දුම් මගින් සිදුවන මෙහෙවර විස්තර කර විශේෂයෙන් ම ජල උගුල්වල අවශ්‍යතාව, ක්‍රියාකාරීත්වය හා වැදගත්කම පහදන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- කසල පිරියම් - waste treatment
- ජල මුද්‍රාව - water seal
- පූතික ටැංකිය - septic tank
- උරාගැනීම් වල - soakage pit
- නිර්වායු බැක්ටීරියා - anaerobic bacteria
- ප්‍රතිකර්ම නොයෙදූ - untreated
- අපත ජලය - waste water
- කසල ජලය - foul water
- කසල බැහැර කිරීම - waste disposal
- කසල කළමනාකරණය - waste management
- අපවහනය - drainage

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විවිධ කසල බැහැර කිරීමේ විධි දක්වන ගැලීම් සටහන්
- පූතික ටැංකිවල රූප සටහන්/ඡායාරූප
- කොම්පෝස්ට් ක්‍රම දක්වන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විවිධ කසළ බැහැර කිරීමේ ක්‍රමවල වාසි අවාසි විස්තර කිරීම
- ප්‍රතික ටැංකියක ක්‍රියාවලිය විස්තර කිරීම
- නාන කාමරයක යොදන උපාංග හා සවිකුරු වලින් කසළ බැහැර කිරීමේ දී ඇතිවන ප්‍රයෝජන විස්තර කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව (2015), *ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය III කොටස* - මූලික ගොඩනැගිලි තාක්ෂණවේදය, ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන හා කසළ අපවහනය, ශ්‍රී ලංකාව
- UNEP, (2005) *Solid waste management, Volume I*, UNEP
- SZAKY T., (2014), *Outsmart waste: The Modern Idea of Garbage and How to Think Our Way Out of It*, Berret-Kochler Publishers, California.

නිපුණතාව 7 : ගොඩනැගිලි සැලසුම් අනුව, සම්මත මිනුම් ක්‍රම භාවිත කරමින් ප්‍රමාණ බිල් පත් සකස් කර පිරිවැය ගණනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1 : සැලසුම් පත් අනුව සම්මත මිනුම් ක්‍රම භාවිත කරමින් ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක් සකස් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ප්‍රමාණ සමීක්ෂකයෙකුට අත්‍යවශ්‍ය වන ලියකියවිලි නම් කරයි.
 - ගොඩනැගිල්ලක තෝරාගත් කොටසක් සඳහා සම්මත මිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කරමින් ප්‍රමාණ ගණනය කරයි.
 - ප්‍රමාණ ගණනය කළ වැඩ අයිතම සඳහා ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රය සකස් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑ ම ඉදිකිරීම් ව්‍යාපෘතියක් ආරම්භ කිරීමට පළමු ව ඒ සඳහා වන වියදම ඇස්තමේන්තු කර ගත යුතු වේ. මේ සඳහා ව්‍යාපෘතියේ ඒ ඒ වැඩ කොටස් සඳහා වන වියදම වෙන් වෙන් වශයෙන් ගණන් බැලිය යුතුය. මේ මගින් යෝජිත ව්‍යාපෘතියේ සැලැස්ම සඳහා වෙන්කරන ලද පිරිවැයට අනුකූලව සකසා ගැනීමට, සේව්‍යෝජකයා හට අවස්ථාව සලසා දෙයි. ව්‍යාපෘතිය සඳහා කොන්ත්‍රාත්කරුවකු තෝරා ගැනීමේදී ත් ඔහුට ගෙවීම් කිරීමේදී ත් මෙසේ වෙන් වෙන් වශයෙන් වැඩ කොටස් මැන ගැනීම වැදගත් වේ. ඒ සඳහා මූලික දැනුමක් ලබා දීම මෙම නිපුණතාවේ පරමාර්ථයයි.

- ඉදිකිරීම් ව්‍යාපෘතියක් සඳහා සැලසුම් කිරීමේ සිට හා ඉදිකර අවසන් කිරීම දක්වා පියවර හඳුන්වා දෙන්න.
- කොන්ත්‍රාත්කරුවකු ලවා ව්‍යාපෘතිය ක්‍රියාත්මක කරන්නේ නම් සුදුසු කොන්ත්‍රාත්කරුවකු තෝරා ගෙන කොන්ත්‍රාත්තුව බාර දීම සඳහා සකස් කළ යුතු නීතිමය ලියවිල්ලක් වන ටෙන්ඩර් ලියවිල්ලක ප්‍රධාන අංග කෙටියෙන් හඳුන්වා දී සාකච්ඡා කරන්න.
- කොන්ත්‍රාත්තුවක් ප්‍රදානය කිරීමේදී පාවිච්චි කරන ටෙන්ඩර් ලියවිල්ලක කොටසක් ලෙස ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක ඇති වැදගත්කම සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. ඒ අනුව
 - ඉදිකිරීමට අයත් වැඩ කොටස් හඳුනා ගැනීම (පූර්ව ඉදිකිරීමේ අවස්ථාව දක්වා අදාළ වේ)
 - ඒ ඒ වැඩ කොටස් ප්‍රමාණ ගැනීම
 - වැඩ කොටස් මනින සම්මත මිනුම් භාවිත කිරීම
 - වැඩ විස්තර සකස් කිරීම
 - වැඩ කොටස්වල ඒකක මිල ගණනය
 - මුළු වියදම ගණන් බැලීම
 - සංඛ්‍යා බිල්පත සකස් කිරීම
 - ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව සකස් කිරීම
 යන එක් එක් පියවර හඳුන්වා දෙන්න
- ඕනෑ ම ඉදිකිරීම් කාර්යයක දී ටෙන්ඩර් ලියවිල්ලක කොටසක් ලෙස ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක ඇති වැදගත්කම සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. ඒ අනුව වැඩ අයිතම හඳුනා ගැනීම, ප්‍රමාණ මැනීම, සම්මත මිනුම් වර්ග භාවිත කිරීම, පිරිවැය ගණනය කිරීම, ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව සකස් කිරීම යන කරුණු ඉස්මතු කරන්න.
- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක් සැකසීමේ පියවර ලෙස මිනුම් ගැනීම, වර්ග කිරීම, ලුහුඬු පත්‍රයක් සැකසීම සහ බිල් පත්‍රය සැකසීම ලෙස දැක්විය හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක් සකස් කරන්නා විසින් භාවිත කරන ආකෘති
 - විමසුම් පත/ගැටලු පත්‍රය
 - මිනුම් පත

- ලුහුඬු පත
- ප්‍රමාණ බිල් පත

වශයෙන් ආකෘති හතරක් ඇති බවත් එම ආකෘති භාවිත කරන ආකාරයන් පිළිබඳවත් හඳුන්වා දෙන්න.

- මිනුම් පත්‍රයක මිනුම් ඇතුළත් කිරීමේ දී සැලකිය යුතු කරුණු පැහැදිලි කරන්න.
- භාවිතයේ පවතින සම්මත මිනුම් ක්‍රම ගැන දැනුවත් කරන්න (SLS 573, SMM7, CESMM 4).
- මිනුම් ගැනීම සඳහා සම්මත මිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- සරල සැලැස්මක් කියවා තේරුම් ගැනීමට සිසුන්ට සහාය වෙමින් එහි ප්‍රධාන වැඩ අයිතම සඳහා SLS 573 මිනුම් ක්‍රමය අනුව මිනුම් ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කර සිසුන්ටද සරල සැලැස්මක් සඳහා මිනුම් ගැනීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- මිනුම් ගැනීම සඳහා පහත වැඩකොටස් වලින් තෝරාගන්න.
 - අත්තිවාරම් කාණු කැපීම
 - අත්තිවාරම
 - උඩු හැටුමේ බිත්ති
 - වහළ
 - කපරාරු
 - දොර ජනෙල්
- ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක ප්‍රධාන කොටස් ලෙස
 - මිල නියම කිරීමේ පූර්විකාව
 - ප්‍රාථමික වැඩ
 - මනින ලද වැඩ
 - යාවකාලික හා ප්‍රාථමික පිරිවැය
 - සාරාංශය

යන කොටස් හඳුන්වා දෙන්න.
- සිසුන් විසින් මිනුම් ලබාගත් වැඩ අයිතම සඳහා ලුහුඬු පත්‍රයක් සකස් කරන අයුරු විස්තර කර දී ඒ සඳහා සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සිසුන් විසින් සකස් කළ ලුහුඬු පත් උපයෝගී කර ගෙන ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක් සකස් කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|---------------------------------|--|
| • ප්‍රමාණ බිල් පත්‍ර | - bill of quantities |
| • සම්මත මිනුම් ක්‍රම | - standard method of measurement |
| • වැඩ අයිතම | - work items |
| • මිනුම් ගැනීම | - taking off |
| • වර්ග කිරීම | - squaring |
| • ලුහුඬුපත් සකස් කිරීම | - abstracting |
| • මිල නියම කිරීමේ පූර්විකාව | - pricing preamble |
| • සාරාංශය | - summary |
| • ටෙන්ඩර් ලියවිල්ල | - tender document |
| • විමසුම් පත | - query sheet |
| • මිනුම් පත | - taking off sheet / measurement sheet / dimension sheet |
| • ලුහුඬු පත | - abstract sheet |
| • විස්තරාත්මක සැලසුම් පත්‍ර | - detail drawing |
| • ප්‍රාථමික වැඩ | - preliminaries |
| • මනින ලද වැඩ | - measured items |
| • යාවකාලික හා ප්‍රාථමික පිරිවැය | - provisional sums and prime cost sums |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සැලසුම් පත්‍රයක්
- විස්තරාත්මක සැලසුම් පත
- මිනුම් පත්‍ර ආකෘති
- ලුහුඬු පත්‍ර ආකෘති
- SLS 573
- SMM 7
- CESMM 4

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම
- සම්මත මිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කිරීමේ වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම
- සරල ඉදිකිරීමක් සඳහා මිනුම් පත්‍ර, ලුහුඬු පත්‍ර සහ ප්‍රමාණ බිල් පත්‍ර සකස් කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- Seeley I.H, Winfield, (1999), Seeley I.H. ,*Building Quantities Explained*, 5th Edition, Macmillan, UK
- SLS 573
- SMM 7

නිපුණතා මට්ටම 7.2 : ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක් අනුව ඒකක මිල ගණනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 14

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ඒකක මිලක අඩංගු අංග විස්තර කරයි.
 - ගොඩනැගිල්ලක තෝරා ගත් කොටසක ප්‍රධාන වැඩ අයිතමයන් සඳහා ඒකක මිල ගණනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක ඇතුළත් වැඩ අයිතම මිල කිරීම මගින් යම් ඉදිකිරීම් කාර්යයක පිරිවැය ගණනය කිරීම පිළිබඳ අධ්‍යයනය කරවීම මෙම නිපුණතා මට්ටමින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- වැඩ අයිතම මිල කිරීමේ දී සහ ඒකක මිල ගණනය කිරීමේ දී අමු ද්‍රව්‍ය, ශ්‍රමය සහ යන්ත්‍ර සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල ගණනය කරවීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- අමු ද්‍රව්‍ය සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල, ශ්‍රමය සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල යන්ත්‍ර සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල ගණනය කිරීමේ දී සැලකිය යුතු සාධක සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරමින් මතුකර ගන්න. ඒවා ලැයිස්තුගත කරවන්න.
- ඉහත සඳහන් සියල්ල අඩංගු මිල සඳහා උදාහරණ සපයමින් ගණනය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ශුද්ධ ඒකක මිලක, දළ ඒකක මිල අතර වෙනස්කම් පැහැදිලි කරමින් ඒකක මිලට අඩංගු වන අංග හඳුන්වා දෙන්න.
 - ද්‍රව්‍ය මිල
 - යන්ත්‍ර
 - ශ්‍රමය
 - ලාභාංශ
 - උඩිස් වියදම්
 යන අංග සඳහන් කරන්න.
- ප්‍රධාන වැඩ අයිතම කිහිපයක් සඳහා ඒකක මිල විශ්ලේෂණයක් කරන ආකාරය පැහැදිලි කරමින් සිසුන්ට එවැනි ඒකක මිල විශ්ලේෂණයක් සඳහා අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ඒකක මිල, ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයට ඇතුළත් කිරීම, මුළු වියදම ගණනය කිරීම පැහැදිලි කර සිසුන්ට ද එවැනි අභ්‍යාසවල නිරතවීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- ඒකක මිල ගණනය සඳහා BSR භාවිතය හඳුන්වා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සියල්ල අඩංගු මිල - all-in rate
- ශුද්ධ ඒකක මිල - net unit rate
- දළ ඒකක මිල - gross unit rate
- ඒකක මිල විශ්ලේෂණය - analysis of unit rate
- උඩිස් වියදම් සහ ලාභය - overhead and profit

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රමාණ බිල් පත්‍ර, කැල්කියුලේටර, ද්‍රව්‍ය, ශ්‍රමය සහ යන්ත්‍ර සඳහා මිල ලේඛනයක්
- BSR (Building Schedule of Rates)

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සියල්ල අඩංගු මිල ගණනය කිරීම
- ශුද්ධ ඒකක මිල සහ දළ ඒකක මිල අතර වෙනස පැහැදිලි කිරීම
- ඒකක මිල ගණනය කිරීම

වැඩිදුර කියවීම සඳහා :

- SEELEY I.H, WINFIELD, (1999), Seeley I.H. ,*Building Quantities Explained*, 5th Edition, Macmillan, UK
- SLS 573
- SMM 7

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් : නිෂ්පාදන සහ ව්‍යාපාර සංවර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා දියුණු කර ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1 : ව්‍යාපාර අවස්ථා විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
 - අගය නිර්මාණය කිරීමේදී ව්‍යවසායකයෙකුගේ කාර්ය විස්තර කරයි.
 - ව්‍යවසායකත්වය සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා හා ආකල්ප සංවර්ධනය කරයි.
 - නිෂ්පාදනය හා වෙළඳ පොළ පදනම් සන්දර්භයන්හි දී ව්‍යවසායකත්වයේ සාර්ථක හා අසාර්ථක බව විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම රටක බොහෝ ව්‍යාපාර ආරම්භවූවත්, ඒවායේ සාර්ථකව ඉදිරියට ගමන් ගන්නේ අනලෝපකාරී පමණි. එහෙයින් ව්‍යවසායකයෙකු යනු කවරෙක්ද, ඔහුගේ කාර්යයභාරය කුමක්ද, ඔහුගේ කුසලතා හා ආකල්ප කෙසේ පැවතිය යුතු ද යන්නන් ප්‍රායෝගික වෙළඳ පොළ තුළ ඔහු කටයුතු කළ ආකාරය පිළිබඳ මූලික දැනුමක් සිසුන්ට ලබා දීම මෙම නිපුණතා මට්ටමින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- රටක ආර්ථික සංවර්ධනයට දායකත්වය ලබාදෙන නිර්මාණශීලී නවෝත්පාදන බිහි කරමින් සාර්ථකව පවත්වාගෙන යන ව්‍යාපාර අවස්ථා සිහිපත් කරමින් හෝ එවැනි අවස්ථාවල විඩියෝ දර්ශන පන්තියට ප්‍රදර්ශනය කරමින් පාඩමට ප්‍රවේශ වන්න.
- සාර්ථක ව්‍යවසායකයන් තේරූ අවස්ථා සහිත පුවත් පත් දැන්වීම් හා අදාළපින්තූර පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමේ ප්‍රවේශයන් ලෙස යොදා ගත හැකි ය.

- උදා -
- Construction Industry
 - Architectural firm
 - Solar/Sustainable/Green energy
 - Vehicle accesories, repairs
 - Paints, lighting, fabric, furniture

- නිර්මාණශීලී නවෝත්පාදන බිහිකිරීම තුළින් නිෂ්පාදනය කෙරෙන භාණ්ඩයකට අගයක් එකතු වීම සිදුවන අවස්ථා විමසන්න.
- ඒ අනුව ව්‍යවසායකත්වය යන්න සඳහා හැඳින්වීමක් ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව සලසන්න.

“ව්‍යවසායකත්වය යනු නව සොයා ගැනීම් හා නව ක්‍රම උපයෝගී කර ගනිමින් ආර්ථික වශයෙන් වැදගත් වන භාණ්ඩ හා සේවා නිෂ්පාදනය කිරීමට පුද්ගලයෙකු සතු හැකියාව යි. නැතහොත් ව්‍යාපාරික අවස්ථා පිළිබඳ ව නිර්මාණශීලී ව හඳුනා ගනිමින් අවදානමක් දරමින් නවෝත්පාදන බිහි කිරීම තුළින් ආර්ථිකව ලාභ ලැබීම සහ සමාජ සුබසාධනය ඇති කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ව්‍යවසායකත්වයයි.”

- රටක පුද්ගල, සමාජ හා ආර්ථික සංවර්ධනයට ව්‍යවසායකත්වය දායක වන අයුරු සරල ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - සේවා නියුක්තිය ඉහළ නැංවීම - සුළු පරිමාණ හෝ මහා පරිමාණ ව්‍යාපාර සේවා මගින්
 - පාරිභෝගික අවශ්‍යතා සැපිරීම - නව භාණ්ඩ හා සේවා මගින්
 - ජනතාවගේ ජීවන තත්ත්වය දියුණු කිරීමට සහාය වන නවෝත්පාදන බිහි කිරීම
 - නව භාණ්ඩ හා සේවා වෙළඳ පොළට එකතු වීමෙන් වෙළෙඳ පොළ පුළුල් වීම
 - සාර්ථක ව්‍යාපාර අවස්ථා හා බැඳුණු සෘජු හා වක්‍ර ව්‍යාපාර ඇතිවීම
 - රටක නිෂ්පාදනය වැඩි වීම තුළින් දළ දේශීය නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීම
 - නව තාක්ෂණය බිහි කිරීම හා සම්පත්වල ඵලදායීතා භාවිතය ඉහළ නැංවීම රටක සංවර්ධනයට සෘජුව ම දායක වීම

- නිර්මාණශීලී ව බිහි කළ නවෝත්පාදන සාර්ථක ව්‍යාපාර අවස්ථා දක්වා සංවර්ධනය කරමින් ජාතික ආර්ථිකයට දායකත්වය දක්වන ව්‍යාපාර අවස්ථා හා ඒවාට දායකත්වය සැපයුවත් පිළිබඳ ව විමසන්න.

- උදා -
- විදුලි බලබ නිෂ්පාදනය
 - විවිධ ඖෂධ නිෂ්පාදනය
 - ආලේපන
 - යන්ත්‍ර සූත්‍ර නිපදවූ අවස්ථා

- මේ අනුව නව අදහස් හා නව සොයා ගැනීම් සාර්ථක ලෙස නව නිපැයුම් බවට පරිවර්තනය කිරීමට කැමති හා හැකියාවක් ඇති පුද්ගලයෙක් ව්‍යවසායකයෙකු වන බව සාකච්ඡා කරන්න.
- ව්‍යවසායකයෙකු හැඳින්වීම සඳහා විවිධ විද්වතුන් විවිධ අර්ථකථන ලබා දී ඇති බව නිදසුන් ඇසුරින් පෙන්වා දෙන්න. ඒ අනුව පොදු අර්ථ දැක්වීමක් ලබා දීම අසීරු බවත් පෙන්වා දෙන්න.
- මෙවැනි අර්ථ දැක්වීම් එකතුවක් සැකසීමට මග පෙන්වන්න.

වෙනස්කම් සොයමින් ඒවා හඳුනාගෙන අවස්ථානුකූල ව ඒවායේ ඉහළ ප්‍රතිඵල ලබන්නෙකු ව්‍යවසායකයෙකු වේ.

- Peter Drucker 1964

ප්‍රාග්ධනය හා ශ්‍රමය අතර අතරමැදියෙකු ලෙස කටයුතු කිරීම ව්‍යවසායකත්වය යි.

- ඔක්ස්ෆර්ඩ් ශබ්ද කෝෂය -

අවිනිශ්චිතතාවලට මුහුණ දීම ව්‍යවසායකත්වය යි.

- රිචර්ඩ් නැන්ටිනට් -

අවස්ථාවක් උදාකරගෙන ඉන් ප්‍රයෝජන ගැනීමට සංවිධානයක් නිර්මාණය කරන්නා ව්‍යවසායකයෙකි. අවස්ථා උදාකරගෙන ඒවා ප්‍රයෝජනයට ගැනීම සඳහා සංවිධාන නිර්මාණය කිරීමේ දී සම්බන්ධ වන සියලු කටයුතු සහ කාර්යයන් ව්‍යවසායකත්ව ක්‍රියාවලියට ඇතුළත් වේ.

- විලියම් ඩී. බයිග්‍රේව් -

- නව අදහස් හා නව සොයා ගැනීම් සාර්ථක ලෙස නව නිපැයුම් බවට පරිවර්තනය කර ව්‍යාපාර අවස්ථා ගොඩනගන පුද්ගලයෙකි.
- භාණ්ඩයක හෝ සේවාවක දී අගය නිර්මාණය කිරීමේ දී ව්‍යවසායකයෙකුගේ කාර්ය භාර්ය විමසන්න.

- නව්‍යතා සම්පාදනය
මිනිස් අවශ්‍යතා හා උවමනා ඉටු කිරීමට නව භාණ්ඩ හා සේවා නිෂ්පාදනය
උදා - ගෘහණියන්ගේ පහසුව සඳහා කුඩු කළ කුළු බඩු නිෂ්පාදනය

- නිෂ්පාදන සාධක කාර්යක්ෂමව වෙළඳ පොළට ඉදිරිපත් කිරීමට යොදා ගැනීම භූමිය, ශ්‍රමය, ප්‍රාග්ධනය හා ව්‍යවසායකත්වය යොදා ගත් භාණ්ඩ හා සේවා නිෂ්පාදනය
- ව්‍යාපාරික අවස්ථා හඳුනා ගැනීම
- නිෂ්පාදනය නවීකරණය

- උදා:
- රෝද පුටු නිර්මාණය - විවිධ අවශ්‍යතාවයන්ට ගැලපෙන රෝද පුටු නිෂ්පාදනය
 - කිරි දොවන යන්ත්‍ර
 - අර්ධ ලෙස සැකසූ ආහාර නිෂ්පාදනය

- නිෂ්පාදනය සඳහා අගය නිර්මාණයේ කාර්යය සාර්ථක වීමට නම් ව්‍යවසායකයෙකු තුළ තිබිය යුතු හා සංවර්ධනය කළ යුතු කුසලතා ආකල්ප පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමට සහාය වන්න.
- ව්‍යවසායකයෙකු සතු ගුණාංග පිළිබඳ ව කරුණු රැස් කිරීමට මග පෙන්වන්න.
- කළමනාකරණ කුසලතා
 - සැලසුම් කිරීම

- සංවිධානය කිරීම
- නියාමනය
- ඇගයීම
- පෞරුෂ කුසලතා
 - අවදානම් කළමනාකරණය
 - ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනා ගැනීම
 - නිර්මාණශීලීත්වය
 - නව්‍යකරණය / නවෝත්පාදනය
- කළමනාකරණ ක්‍රියාවලිය සංවර්ධනය කර ගැනීම සඳහා ව්‍යවසායකයෙකු කුසලතා අත්පත් කර ගත යුතු ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- ව්‍යවසායකයෙකු මුහුණ දෙන අවදානම් තත්ත්ව අධික නිසා ව්‍යාපාරය සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා මනාව සැලසුම් කිරීම වැදගත් වන බව ඒ සඳහා පහත කරුණු සැලසුම් කිරීම මනාව සිදු කළ යුතු බව සාකච්ඡා කරන්න.
 - නිෂ්පාදන සාධක හා සම්පත් භාවිතය සැලසුම් කිරීම
 - නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සැලසුම් කිරීම
 - නිෂ්පාදන ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීම සැලසුම් කිරීම
- සංවිධානය කිරීම

ආයතනයක ඉලක්ක කාර්යක්ෂම හා ඵලදායී ලෙස ඉටුකර ගැනීම සඳහා සේවකයන්, සම්පත්, කාර්ය හා වගකීම් අතර විධිමත් සම්බන්ධීකරණයක් ඇති කරමින් සම්බන්ධතාවයන් ගොඩනැගීම සංවිධානය කිරීම යි.

 - සිදු කළ යුතු කාර්ය හඳුනා ගැනීම
 - ඒවා නිශ්චිත රාමුවකට ගොනු කිරීම
 - ඉටු කළ යුතු යුතුකම් හා වගකීම් හඳුනා ගැනීම
 - ශ්‍රම විභජනය
 - ආයතනයක සංවිධාන ව්‍යුහය පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- නියාමනය

ආයතනයක අරමුණු ලගාකර ගැනීම සඳහා ආයතනයේ මානව සම්පත් හා අනෙකුත් සම්පත් කෙරෙහි මග පෙන්වීම හා පෙළඹවීම

 - මනා සැලැස්ම හා සංවිධානය පැවතුන ද සාර්ථක ලෙස මෙහෙයවීමක් නොතිබුණහොත් අදාළ අරමුණු කරා ළඟාවිය නොහැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
 - සාර්ථක මෙහෙයවීමක් සඳහා නායකත්වය, සන්නිවේදනය අභිප්‍රේරණය වැනි කරුණු වැදගත් වන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- ඇගයීම

සකස් කරන ලද සැලසුම් නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වන්නේද යන්න පරීක්ෂා කිරීම, වෙනස්කම් ඇතොත් ඒවා හඳුනාගැනීම, අවශ්‍ය නම් නිවැරදි කිරීම සඳහා සුදුසු ක්‍රියාමාර්ග ගැනීම වැනි හැකියාව තිබිය යුතු ය.
- ව්‍යවසායකයෙකු තුළ සංවර්ධනය විය යුතු පහත දැක්වෙන පෞරුෂ කුසලතා පිළිබඳ කරුණු රැස් කිරීමට මග පෙන්වන්න.
 - අවදානම කළමනාකරණය
 - ව්‍යවසායකයන් මුහුණ දෙන අවදානම් තත්ත්ව පිළිබඳව විමසන්න.

උදා: මිල ගණන් විචලන, සේවක උද්ඝෝෂණ, සොරසතුරු හානි නිසා වන අලාභ, ජනතා

උද්ඝෝෂණ, නීති රෙගුලාසිවල සිදු වන වෙනස් වීම්

- අවදානම කළමනාකරණය කර ගැනීම සඳහා සාර්ථක ව්‍යවසායකයෙකු අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ ව විමසන්න.
 - අවදානම් අඩු කරන තීරණ ගැනීම හා
 - රක්ෂණ උපක්‍රම - රක්ෂණය, අන්‍යෝන්‍ය උපකාර කිරීම, අනුග්‍රාහක සම්බන්ධතා
 - හැඩ ගැසීම - නව වෙළඳ පොළ කරා යාම වෙළඳ පොළ ආක්‍රමණය

මෙහි දී ගැටලුකාරී තත්ත්ව හොඳින් හඳුනා ගැනීම හා ඒවා සඳහා විසඳුම් සොයමින් නිවැරදි තීරණ ගැනීමට හැකියාව තිබිය යුතු ය.
- ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනා ගැනීම

යම් ගැටලුවකට විසඳුමක් හෝ මෙතෙක් ඉටු නොවුණු අවශ්‍යතාවක් හෝ උවමනාවක් ඉටුකිරීමේ අවශ්‍යතාව මත ව්‍යවසායකයෙක් තුළ ව්‍යාපාර අදහස් බිහි විය හැකි ය. ව්‍යාපාර අදහසක් ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බවට පත් කිරීමට ව්‍යවසායකයන්ට කුසලතා තිබිය යුතු ය.
- නිර්මාණශීලීත්වය

නිර්මාණශීලීව නවෝත්පාදන බිහි කිරීම තුළින් නිෂ්පාදනවලට අගය එකතු කරමින් වෙළඳ පොළ ජය ගැනීමට ව්‍යවසායකයාට හැකියාව තිබිය යුතු ය.
- ව්‍යවසායකත්ව ලක්ෂණ උපතින් පමණක් ලැබෙන්නක් නොව අත්දැකීම්, පළපුරුද්ද දැනුම හා හැකියාව ලබා ගැනීමෙන් ද දියුණු කර ගත හැකි බව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- සමාජයක ව්‍යවසායකයන් ඇති වන්නේ ආර්ථික, සමාජීය, ආගමික සංස්කෘතික, දේශපාලන හා මනෝවිද්‍යාත්මක කරුණු සමූහයක අන්‍යෝන්‍ය සම්බන්ධතාවන් මත බවත්, ඒ අනුව පුද්ගලයෙකු තුළ ව්‍යවසායකත්වය සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා සංවර්ධනය සඳහා පුහුණු කිරීම, දැනුම ලබා දීම මගින් ද කළ හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- “ව්‍යවසායකත්ව කුසලතා හා ආකල්ප සංවර්ධනය සඳහා යොදාගන්නා උපායමාර්ග විමසන්න.
 - නිපුණතා සංවර්ධන වැඩසටහන්
 - ජනතා දැනුවත් කිරීම්
 - වැඩිහිටි අධ්‍යාපන ව්‍යාපෘති
 - වෘත්තීය පුහුණු වැඩසටහන්
- නිෂ්පාදනය හා වෙළඳ පොළ පදනම් කර ගත් ව්‍යවසායකත්ව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථක අසාර්ථක බව පිළිබඳ ව කරුණු විමසන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ව්‍යවසායකත්වය - Entrepreneurship
- කළමනාකරණ කුසලතා - Management Skills
- වෙළඳපොළ පදනම්කරගත් - Market-oriented
- අවදානම් කළමනාකරණය - Risk Management

ගුණාත්මක යෙදවුම්:

- සාර්ථක ව්‍යාපාර අවස්ථා පෙන්වන විඩියෝ දර්ශන ඇතුළත් සංයුක්ත තැටි
- ව්‍යවසායකත්වය ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ / සඟරා / පුවත්පත් ලිපි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ව්‍යවසායකයා හා ව්‍යවසායකත්වය හැඳින්වීම
- ව්‍යවසායකයෙක් සතු කළමනාකරණ කුසලතා හා පෞරුෂ කුසලතා විස්තර කිරීම
- ව්‍යවසායකත්වය සඳහා අවශ්‍ය කුසලතා ආකල්ප සංවර්ධනය කළ හැකි උපාය මාර්ග යෝජනා කිරීම
- නිෂ්පාදනය හා වෙළඳ පොළ පදනම් කරගත් ව්‍යවසායකත්ව කටයුතුවල සාර්ථක අසාර්ථක බව පැහැදිලි කිරීම

නිපුණතා මට්ටම 8.2 : ව්‍යාපාර සංවර්ධනය සහ ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලිය සඳහා අවශ්‍ය මෙවලම් පිළිබඳ ව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
- වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණයක ක්‍රමවේදය විස්තර කරයි.
 - විකල්ප ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනාගැනීම සඳහා ශුද්ධ අත විශ්ලේෂණය භාවිත කරයි.
 - ව්‍යාපාර අදහසක් සාර්ථක ව්‍යාපාර යෝජනාවක් බවට පරිවර්තනය කරයි.
 - සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක කළමනාකරණ ක්‍රියාකාරකම් විස්තර කරයි.
 - සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක මෙහෙයුම් කටයුතුවල කාර්යසාධනය මැනීම සඳහා අවශ්‍ය ගිණුම් කටයුතුවල අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

වෙළඳ පොළේ පවතින ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනාගැනීමේදී එය ව්‍යාපාර අදහසක් බවට පරිවර්තනය කර සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් ප්‍රායෝගික තලයේ බිහිකර ගත හැකි ආකාරය පිළිබඳ ව අවශ්‍ය දැනුම ලබාදීම මෙම නිපුණතාවයෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

- විවිධ ව්‍යාපාර අවස්ථා දැක්වෙන රූප/වීඩියෝ දර්ශන/පුවත්පත් ඡායාරූප පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න. ඒ ඇසුරින් ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් යන්න සඳහා නිර්වචනයක් ඉදිරිපත් කිරීමට සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
 - ඉදිකිරීම් ව්‍යාපාර (construction business)
 - යන්ත්‍රෝපකරණ සැපයුම්කරු (Machinery suppliers)
 - අත්කම්, වාස්තු විද්‍යාත්මක, ශක්තිය (Textile, Architectural, Energy)
- ව්‍යාපාර පරිසර සාධකවල වෙනස්වීම් ඇසුරින් නිර්මාණය වන, ව්‍යාපාරික සාධකවල සහයෝගය ලබා ගනිමින් ලාභදායී ව ව්‍යාපාර කටයුත්තක නියැලීමට ඇති ඉඩකඩ ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බව සරල ව හඳුන්වන්න.

නැතහොත් ආයෝජකයාට අවදානම දරන්නට ප්‍රමාණවත් ප්‍රතිලාභයක් ලබා දීමට සමත් කාර්යයක් ව්‍යාපාර අවස්ථාවක් බව හඳුන්වන්න.
- ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනා ගැනීම සඳහා පහත ක්‍රමවේද භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
 - වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණ (Market Survey)
 - ශුද්ධ අත (SWOT) විශ්ලේෂණය
- ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනාගැනීමේ ක්‍රමවේදයක් ලෙස වෙළඳපොළ සමීක්ෂණ භාවිතා කළ හැකි ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.

“වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණයක් යනු වෙළඳ පොළ අවස්ථා හා පවතින සම්පත් ඇගයීම තුළින් වඩාත් උචිත ව්‍යාපාරික අවස්ථා හඳුනා ගැනීම සඳහා කරුණු ලබන සමීක්ෂණ වේ.”

වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණයක් ව්‍යාපාරයක සාර්ථක අනාගත පැවැත්ම සඳහා වැදගත් වන බවත් පහත අවස්ථාවල දී වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණය වැදගත් වන බවත් පෙන්වා දෙන්න.

- වෙළඳ පොළ පවත්නා ව්‍යාපාරික අවස්ථා හඳුනාගැනීම.
- සම්පත් හා වෙළඳ පොළ අවස්ථා ඇසුරින් වඩාත් උචිත ව්‍යාපාරික අවස්ථාව තීරණය කිරීම.
- වෙළඳ පොළ තොරතුරු ආශ්‍රයෙන් වඩාත් ම උචිත ව්‍යාපාරය නිශ්චය කිරීම.
- තරගකරුවන් හඳුනාගැනීම තුළින් සාර්ථකව තරගකාරීත්වයට මුහුණ දීම.

- සමීක්ෂණයක දී දත්ත හා තොරතුරු ලබාගැනීම සඳහා මූලික ක්‍රම දෙකක් අනුගමනය කරන බව පෙන්වා දෙන්න.

- **ප්‍රාථමික දත්ත**

ව්‍යාපාරයේ පවතින ලිපිලේඛන ආශ්‍රයෙන් ලබාගන්නා ලද දත්ත හෝ ව්‍යාපාරය විසින් ම ප්‍රථම වතාවට රැස්කරන ලද දත්ත ප්‍රාථමික දත්ත වේ.

ප්‍රාථමික දත්ත ලබාගත හැකි ක්‍රම

- නිරීක්ෂණ
- පරීක්ෂණ
- සම්මුඛ සාකච්ඡා
- ප්‍රශ්නාවලී

- **ද්විතීයික දත්ත**

වෙනත් පුද්ගලයන් හෝ ආයතන එක් රැස්කරන ලද දත්ත නැවත ප්‍රයෝජනයට ගන්නා විට ඒවා ද්විතීයික දත්ත වේ.

ද්විතීයික දත්ත ලබාගත හැකි මූලාශ්‍ර

- මහ බැංකු වාර්තාව
- ව්‍යාපාරයක වාර්ෂික වාර්තා සහ පොත් පතින් ලබාගන්නා ලද තොරතුරු
- ව්‍යාපාරයක මූල්‍ය ප්‍රකාශන තුළින් ලබන තොරතුරු
- වෙනත් ආයතනවල පර්යේෂණ වාර්තා පරිශීලනය

- වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණයකින් ලබාගත හැකි තොරතුරු

- අපේක්ෂිත නිෂ්පාදනය සඳහා පවතින ඉල්ලුමේ ස්වභාවය
- වෙළඳ පොළේ පවතින තරගකාරීත්වය
- වෙළඳ පොළ ධාරිතාව
- පවත්නා වෙළඳ පොළ
- ලබාගත හැකි වෙළඳ පොළ
- බෙදාහැරීමේ මාර්ගවල ස්වභාවය
- මිලෙහි හැසිරීම
- පාරිභෝගික හැසිරීම
- සාධක උපයෝජනය

මෙහිදී වෙළඳ පොළෙහි තරම, භූගෝලීය ව්‍යාප්තිය, ගනුදෙනු කරුවන්ගේ පැතිකඩ, අනාගත වෙළඳ පොළ විභවතාව, ගනුදෙනුකරුවන්ගේ හැසිරීම, වෙළඳ පොළ කොටස වැනි දේ පිළිබඳව සොයා බලන බව පැහැදිලි කරන්න.

- වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණයකදී පහත දැක්වෙන ක්‍රියා අනුගමනය කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

නිරීක්ෂණය

- පුද්ගල හැසිරීම්, ක්‍රියා තත්ත්ව නිරීක්ෂණය මගින් ප්‍රාථමික දත්ත රැස්කිරීම මෙහිදී සිදු කෙරේ. පරීක්ෂණයට භාජනය වන පුද්ගලයන්, ස්ථාන සම්බන්ධව වාචිකව සම්බන්ධ නොවේ. මේ සඳහා යාන්ත්‍රික නිරීක්ෂණ යොදා ගැනීම කළ හැකිය.

උදා - CCTV, වීඩියෝ දර්ශන

පරීක්ෂණ

- හේතුඵල සම්බන්ධයක් සෙවීම සිදුකරයි. එක සමාන පාරිභෝගික කණ්ඩායම් හෝ වෙනත් පුද්ගල කණ්ඩායම් තෝරාගෙන එක කණ්ඩායමක් පාලිත කණ්ඩායම සේ තබාගෙන අනෙක් කණ්ඩායම් සඳහා වෙනස් ක්‍රියා යොදවමින් ලැබෙන ප්‍රතිඵල පාලිත කණ්ඩායම සමග සැසඳිය හැකිය.

සමීක්ෂණ

- පවත්නා සාධක පාලනයකින් තොරව නිෂ්පාදනය පිළිබඳ දැනුම, ආකල්ප තේරීම, මිලට ගැනීමේ ආකාර, පරිභෝජන රටාව පිළිබඳ ව පුද්ගලයන්ගෙන් ප්‍රශ්න කිරීම මගින් ප්‍රාථමික දත්ත ලබාගැනීම මෙහිදී සිදු කෙරේ. මෙහිදී පහත ක්‍රම අනුගමනය කළ හැකිය.

- පෞද්ගලික සම්මුඛ සාකච්ඡා
- ප්‍රශ්නාවලි
- දුරකථන සාකච්ඡා
- විදී සම්මුඛ සාකච්ඡා
- කණ්ඩායම් සම්මුඛ සාකච්ඡා
- මණ්ඩල සමීක්ෂණ

- ශ දු අ ත විශ්ලේෂණය හඳුන්වන්න. (SWOT Analysis)

- S - Strength - ශක්තීන්
- W- Weaknesses - දුර්වලතා
- O - Opportunities - අවස්ථා
- T - Threats - තර්ජන

මෙහි දී අපේක්ෂිත නිෂ්පාදිත හෝ සේවාව සම්බන්ධයෙන් පවතින තත්ත්වය හා අනාගතයේ දී ඇති විය හැකි තත්ත්ව පිළිබඳව සංසන්දනාත්මක අධ්‍යයනයක් කරනු ලබන බවත් එමගින් අනාගතයේ ඇති විය හැකි ගැටලුවලට කාර්යක්ෂම ව මුහුණ දීමේ ඉඩකඩ ඇති කර ගත හැකි බවත් පෙන්වා දෙන්න.

- ශ දු අ ක විශ්ලේෂණයේ වැදගත්කම විමසන්න.
 - ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීමේ දී ඒ සඳහා ඇති ශක්තීන්, දුර්වලතා, අවස්ථා හා තර්ජන පිළිබඳ ව විශ්ලේෂණය කළ හැකිය.
 - තරගකරුවන්, පාරිභෝගිකයින් පිළිබඳ ව දැනගත හැකි වීම.
 - ව්‍යාපාරය හා එහි තරගකරුවන්ගේ ශක්තීන්, දුර්වලතා ඇගයීමට හැකි වීම.
 - නිෂ්පාදනය කළ යුතු භාණ්ඩ හා ඒවා කාර්යක්ෂම ව නිෂ්පාදනය හා අලෙවි කිරීම පිළිබඳ ව දැනගත හැකි වීම.

- තෝරාගත් ව්‍යාපාර අවස්ථාවන් සඳහා ශ දු අ ත විශ්ලේෂණය භාවිතයෙන් ශක්තීන්, දුර්වලතා හා අවස්ථා හා තර්ජන හඳුනාගැනීමට මග පෙන්වන්න. පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

- ශක්තීන්

ව්‍යවසායකයාගේ පාලනයට යටත් දැනටමත් ව්‍යවසායකයා සතුව පෙනෙන්නට ඇති ශක්තීන් පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරයි.

- උදා:
- නිෂ්පාදිතය පිළිබඳ ඇති මනා දැනුම
 - තාක්ෂණික විශේෂඥතාව
 - කළමනාකරණ අත්දැකීම්
 - මානව සම්පත්

● දුර්වලතා

ව්‍යවසායකයාගේ පාලනයට යටත්, දැනටමත් ව්‍යවසායකයා සතුව පෙනෙන්නට ඇති දුර්වලතා වෙත අවධානය යොමු කරයි.

- උදා:
- නිෂ්පාදනය පිළිබඳ අඩු දැනුම
 - ප්‍රාග්ධන උණකාව
 - නුපුහුණු සේවකයන්
 - අඩු අත්දැකීම්
 - මූල්‍ය කළමනාකරණ දැනුම අඩුවීම
 - සේවක / සේව්‍ය අයහපත් ආකල්ප
 - නූතන තාක්ෂණික ක්‍රම සමග අනුගත නොවීම.

● අවස්ථා

ව්‍යවසායකයාගේ පාලනයෙන් පරිබාහිර පරිසරයේ ඇති ධනාත්මක හා වාසිදායක සාධක පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරයි.

- උදා :
- වර්ධනය වන වෙළඳ පොළ ඉල්ලුම
 - තරගකරුවන්ගේ දුර්වලතා
 - පාරිභෝගිකයන්ගේ ජීවන රටාවේ ඇතිවන වෙනස්කම්
 - පුහුණු ශ්‍රමයේ සුලබතාව
 - අපේක්ෂිත නිෂ්පාදනය ප්‍රාදේශීය ව හිගවීම
 - වෙළඳ පොළ ප්‍රවේශයට ඇති ඉඩකඩ

● තර්ජන

ව්‍යවසායකයාගේ පාලනයෙන් පරිබාහිරවූ පරිසරයේ ඇති සෘණාත්මක මෙන්ම අහිතකර සාධක පිළිබඳව අවධානය යොමු කරයි.

- උදා :
- දේශීය / විදේශීය තරගකාරීත්වය
 - ස්වභාවික විපත්
 - යටිතල පහසුකම් දුර්වලවීම
 - කම්කරු අසහනය වැඩිවීම
 - අමුද්‍රව්‍ය පිරිවැය ඉහළ යාම
 - පොලී අනුපාත ඉහළ යාම

- තෝරා ගන්නා නිෂ්පාදනයන් සඳහා ප්‍රශ්නාවලියක් සකසා පන්තියේම සිසුන් කොටසක් යොදාගෙන සමීක්ෂණයක් සිදු කරන්න. මේ සඳහා ශ දු අ ත විශ්ලේෂණය ද සිදු කරන්න.
- ව්‍යාපාර අදහසක් ඉදිරිපත් කර එය ව්‍යාපාරයක් ලෙස කරගෙන යාමේදී සිදු කළ යුතු ක්‍රියාවලි ප්‍රායෝගිකව සිදු කිරීම සඳහා සිසුන්ට අවස්ථාව සලසන්න.

උදා:

 - ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීම් සහ සම්බන්ධිත නිෂ්පාදන සහ සේවාවන්
 - හරිත ශක්තිය / තිරසාර ශක්තීන් භාවිත සේවාවන් සැපයීම.
 - යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදයට අදාළ නිෂ්පාදන සහ සේවාවන්
- ඕනෑම කාර්යයක් සාර්ථක කිරීමට පෙර, සැලැස්මකට අනුව කටයුතු කිරීමෙන් අදාළ කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීමට හැකිවන බව නිදසුන් ඇසුරින් සාකච්ඡා කරන්න.
- ව්‍යාපාර සැලැස්මක් යනු ව්‍යාපාරයේ අනාගත අපේක්ෂාවන් පිළිබඳ විස්තරයක් සහිත ආර්ථික වර්ධනය, ස්ථාවරත්වයට පත් වීම, ව්‍යාපාර ශක්තීන් ඇතුළු සියලුම අංග ඇගයීමකට ලක් කරන හා විශ්ලේෂණය කරන ලිඛිත නිර්මාණයක් බව පෙන්වා දෙන්න.

- ඒ අනුව ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීම හෝ වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා ඵලදායී ව්‍යාපාර සැලැස්මක් තිබිය යුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- ව්‍යාපාරයකට මග පෙන්වන සිතියමක් ලෙස ව්‍යාපාර සැලැස්ම හඳුන්වන්න. මේ මගින් ව්‍යාපාරයේ අනාගතයේ ඉටු කර ගැනීමට උත්සාහ දරන ඉලක්ක හා ඒ සඳහා ළඟා විය හැකි ආකාරය, ඒ සඳහා අවශ්‍ය සම්පත් මොනවා ද යන්න පෙන්වනු ලබන බව පැහැදිලි කරන්න.
- එසේම ආරම්භ කරන හෝ පුළුල් කෙරෙන ව්‍යාපාරයකට මුදල් ලබා ගැනීම හා යෙදවීම පෙන්නුම් කෙරෙන ලිඛිත ලේඛනයක් ලෙස ද ව්‍යාපාර සැලැස්ම ප්‍රයෝජනවත් බව පැහැදිලි කරන්න.

- ව්‍යාපාර සැලැස්ම පිළිබඳ ව පහත කරුණු සාකච්ඡා කරන්න.
 - ඵලදායී ව්‍යාපාර සැලැස්මක් මගින් ව්‍යාපාරය ආරම්භ කිරීම, වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා හෝ ව්‍යාපාරය සිදුකරන වෙනත් කාර්යයන් සඳහාත් මාර්ගෝපදේශ සැලැස්ම හා ප්‍රාග්ධනය සෙවීම සඳහා වැදගත් තොරතුරු නිර්මාණය කරගැනීමට ඉවහල්වන කරුණු ඇතුළත් ව තිබීම.
 - ව්‍යාපාර සැලැස්ම, ව්‍යාපාරයේ ස්වභාවය හෝ ප්‍රමාණය නොතකා ඕනෑ ම ව්‍යවසායකයෙකු විසින් සකසාගත යුතු ලියවිල්ලකි.
 - හොඳ ව්‍යාපාර සැලැස්මක් එකවර සැකසීම කළ නොහැකි අතර එය අවස්ථා කීපයක දී වැඩිදියුණු කළ යුතු දෙයක් බව පෙන්වා දෙන්න.

- ව්‍යාපාර සැලැස්ම
 - වඩා හොඳ තීරණ ගැනීම
 - සංවිධිත ක්‍රියාත්මක සැලැස්මක් සැපයීම
 - ණය සපයන්නන් සමග ගනුදෙනු කිරීමට අවශ්‍ය මෙවලමක් වීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් බව සාකච්ඡා කරන්න.
- තෝරාගත් සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යාපාර සැලැස්මක් සැකසීම සඳහා මග පෙන්වන්න. පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

“සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් යනු සේවකයන් සංඛ්‍යාව 6-49 න් පමණ සිටින විධිමත් කළමනාකරණ ක්‍රියාවලියක් සහිත ව්‍යාපාරයක් බව පැහැදිලි වේ.” (වෙනත් නිර්වචන ද පවතී.)
- ඒ අනුව සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් සඳහා තෝරාගත් අදහසක් ව්‍යාපාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය ව්‍යාපාර සැලැස්ම සකස් කරන්න.
 - මුල් පිටුව

මෙහි පහත තොරතුරු ඇතුළත් කිරීම මගින් අවශ්‍ය අවස්ථාවක ව්‍යාපාරිකයා හා සම්බන්ධ කර ගැනීම පහසු වේ. මුල් පිටුවේ ව්‍යාපාර සැලසුම යන්න සඳහන් විය යුතු අතර

 - නම හා ව්‍යාපාර නාමය
 - ලාංඡනය
 - ලිපිනය
 - දුරකථන අංකය
 - ෆැක්ස් අංකය
 - ඊමේල් ලිපිනය
 - දිනය
 - පටුන

සැලැස්ම තුළ ඇති අංග පාඨකයාට පහසුවෙන් සොයා ගැනීමට මග පෙන්වීම පටුන මගින් සිදු කෙරේ. ව්‍යාපාර සැලැස්මේ සියලු පිටු අංකනය කර එය පටුනෙහි සඳහන් විය යුතුය.

- විධායක සාරාංශය

මේ මගින් සමස්ත සැලැස්ම පිළිබඳ ව අදහසක් ලබා ගත හැකි වන සේ සකසා තිබිය යුතු ය. ව්‍යාපාර සැලැස්ම කියවීමට පෙර විධායක සාරාංශය කියවීම බොහෝ ආයෝජකයන් සිදු කරයි. ව්‍යාපාර හැකියාව මැන බැලීම, ව්‍යාපාරයේ ස්වභාවය දැන ගැනීම, දියුණුවට ඇති විභවය තීරණය කිරීමට මෙය උපකාරී වේ.

විධායක සාරාංශය ව්‍යාපාර සැලැස්මේ පළමු කොටස වුවද එය ලිවිය යුත්තේ අවසානයට ය. විධායක සාරාංශයේ පිටු එකක් හෝ දෙකක් අතර විය යුතු අතර ව්‍යාපාර සංකල්ප, ව්‍යාපාරයේ වර්තමාන තත්ත්වය, ආරම්භයේදී තත්ත්වය, ප්‍රධාන හිමිකරුවන් ගනුදෙනුකරුවන්, මූල්‍ය අවශ්‍යතා, ව්‍යාපාරයේ නිෂ්පාදන ප්‍රධානත ම ජයග්‍රහණ ද මෙහි ඇතුළත් කළ යුතුය.
- ව්‍යාපාර විස්තරය / භාණ්ඩය හා සේවා විස්තරය
 - ව්‍යාපාරයේ දැක්ම හෙවත් දර්ශනය
 - මෙහෙවර
 - ඉලක්ක හා අරමුණු
 - ඉදිරිපත් කරන භාණ්ඩ
 - සැපයුම්කරුවන්
 - වෙළඳ පොළ අවශ්‍යතාව
 - ව්‍යාපාරික අදහස සත්‍යතාවයකින් යුක්ත වන ආකාරය
 - ව්‍යාපාරයේ වර්තමාන තත්ත්වය
 - ව්‍යාපාරයේ අනාගත ශක්‍යතා
 - ව්‍යාපාරය අත්පත් කර ගෙන ඇති විවිධ වෙළඳ පොළ කොටස්
- වෙළඳ පොළ හෝ කර්මාන්ත විශ්ලේෂණය

ගනුදෙනුකරුවන්ගේ අවශ්‍යතා පිළිබඳ ව කෙටි විස්තරයක් ඇතුළත් කළ හැකිය. ප්‍රමාණවත් සහ වර්ධනය වන ප්‍රමාණවත් ගනුදෙනුකරුවන් ව්‍යාපාරය සතුව සිටින බවත්, තරගකාරීත්වය මධ්‍යයේ වුව ද අලෙවිය සාර්ථක කරගත හැකි බවත් ආයෝජකයෙකුට හෝ වෙනත් පාර්ශවයකට අවබෝධ කරවීම සඳහා ප්‍රමාණවත් තොරතුරු සැපයීම අවශ්‍ය වේ. වෙළඳ පොළ තත්ත්වය, පාරිභෝගිකයා වෙතත් පාර්ශව, වෙළෙඳ පොළ ඉලක්ක, අලෙවිකරණ උපක්‍රම, මෙහි ඇතුළත් විය යුතුය.
- නිෂ්පාදන සැලැස්ම

ව්‍යාපාරයේ නිෂ්පාදනය පවතින තත්ත්වය හෝ එහි වර්ධනය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ව්‍යාපාරය සතු සැලසුම් විස්තර මෙහි අඩංගු විය යුතුය.

 - නිෂ්පාදනය සිදු කරන ආකාරය
 - උපයෝගී කර ගන්නා තාක්ෂණය
 - ලබාගත යුතු ප්‍රමිති
 - ගුණාත්මක දර්ශක
 - සේවාව ලබා දෙන ආකාරය
 - සේවක අවශ්‍යතා හැකියාව
 - අවශ්‍ය යන්ත්‍ර සූත්‍ර
 - ධාරිතාව
- අලෙවිකරණ සැලැස්ම

අලෙවිකරණ සැලැස්ම, එනම් පරිමාව, මිල, බෙදාහැරීම හා අලෙවි ප්‍රවර්ධනය පිළිබඳ ව කරුණු දැක්විය යුතු අතර මේවා සඳහා පිරිවැය සඳහන් කළ යුතුය.

- මානව සම්පත් සැලැස්ම
ව්‍යාපාරයක කළමනාකරණ කණ්ඩායම හා ව්‍යාපාර අරඹා පවත්වාගෙන යාමට අවශ්‍ය අනෙක් ශ්‍රම දායකත්වය පිළිබඳ ව විස්තර කිරීම මෙහි දී අරමුණු කෙරේ.
 - වර්ධන/ සංවර්ධන සැලැස්ම
භාණ්ඩය/ සේවාවේ වර්ධනය/ සංවර්ධනය සැලසුම් සහගත ව ඉදිරිපත් කළ යුතුය. ඒ සඳහා වැයවන වියදම්, උපදේශක ගාස්තු නීති හා වෙනත් වෘත්තීය ගාස්තු ද ඇතුළත් කළ යුතුය.
 - කළමනාකරණ සැලැස්ම
 - සංවිධාන ව්‍යුහය
 - කළමනාකරණ මට්ටම්
 - බලතල හා වගකීම් පැවරෙන ආකාරය
 - සන්නිවේදන ක්‍රමවේදය
 - තරගකාරීත්ව විශ්ලේෂණය
 - දැනට පවතින තරගකාරී ව්‍යාපාර
 - ඉදිරියේදී ඇති වන තරගකාරීත්වය
 - තරගකරුවන්ගේ ශක්ති / දුර්වලතා
 - තම ව්‍යාපාරයට ඇති අවස්ථා හා තර්ජන
 - තරගයට මුහුණ දෙන උපක්‍රම
 - මූල්‍ය සැලැස්ම
ප්‍රාග්ධන අවශ්‍යතාව සපුරාගන්නා ආකාරය
 - ප්‍රාග්ධන ව්‍යුහය
 - මුදල් ප්‍රවාහයන්ගේ හැසිරීම
 - අතිරේක තොරතුරු / උපග්‍රන්ථය
 - අවදානම හඳුනාගැනීම හා ඒවාට මුහුණ දීමට පියවර ගෙන ඇති ආකාරය
 - අනාගත ආයෝජකයන් ලබාගැනීමේ හැකියාව
-
- තෝරාගත් භාණ්ඩයට හෝ සේවාවට අදාළ ව සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යාපාර සැලැස්මක් පිළියෙල කිරීමට මග පෙන්වන්න.
 - සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක මූලික කළමනාකරණ ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ තොරතුරු අධ්‍යයනය කර ඒ පිළිබඳ වාර්තාවක් සැකසීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න. (ඔබ ව්‍යාපාර සැලැස්ම සැකසූ ව්‍යාපාර යෝජනාවට අනුරූපව) පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.
 - සැලසුම් කිරීම
 - සංවිධානය
 - නියාමනය
 - ඇගයීම
 - සැලසුම් කිරීම
ව්‍යාපාරයක් ඉදිරියේදී ළගාකර ගැනීමට අපේක්ෂා කරන අරමුණු, පරමාර්ථ ඉටුකර ගැනීමට අදාළ උපක්‍රම, ප්‍රතිපත්ති නීතිරීති ක්‍රියාමාර්ග ආදිය තීරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සැලසුම් කිරීමයි. සැලසුම්කරණයේ වැදගත්කම විමසන්න.

● සංවිධානය කිරීම

සැකසූ සැලසුම් සාර්ථකව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මානව හා මානව නොවන සම්පත් වලින් උපරිම ප්‍රයෝජන ගැනීමට සේවකයන් සම්පත්, කාර්ය හා වගකීම් අතර විධිමත් සම්බන්ධීකරණය සංවිධානය යි.

සංවිධානය ව්‍යුහය, සම්පත් සපයා ගැනීම, කාලය හා මුදල් වෙන්කර ගැනීම, පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කළ යුතුය.

● නියාමනය

ආයතනයක අරමුණු ළඟාකර ගැනීම සඳහා ආයතනයේ මානව සම්පත හා අනෙකුත් සම්පත් කෙරෙහි මග පෙන්වීම හා පෙළඹවීම අරමුණු කෙරේ. මෙහි දී නායකත්වය, සන්නිවේදනය හා අභිප්‍රේරණය යන කරුණු පිළිබඳව සැලකිලිමත් විය යුතුය.

● ඇගයීම

සකස්කරන ලද සැලසුම නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වන්නේද යන්න පරීක්ෂා කර වෙනස්කම් ඇත්නම් ඒවා හඳුනාගෙන නිවැරදි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ක්‍රියාමාර්ග ගත යුතුය.

● සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයකට ගිණුම්කරණයේ අවශ්‍යතාව ය

- ව්‍යාපාරයේ ගණුදෙනු සටහන් කිරීම තුළින් අමතක වීම් හෝ අතපසුවීම් අවමකර ගත හැකි වීම.
- ආදායම් බදු ගෙවීම් වැනි නීතිමය අවශ්‍යතාවන් සපුරාලීමට
- ඉදිරි ව්‍යාපාරික කටයුතු සැලසුම්කර පවත්වා ගැනීමට
- ව්‍යාපාර ලාභය හෝ අලාභ තත්ත්වය පිළිබඳ මැන බැලීමට

ලාභ හෝ අලාභ ප්‍රකාශයක / ලේඛනයක සරල ආකෘතිය
 ව්‍යාපාරයේ නම

..... දිනෙන් අවසන් මාසය සඳහා ලාභ හෝ අලාභ ප්‍රකාශය / ලේඛනය

විකුණුම් ආදායම / සේවා ආදායම			XXX
විකුණුම් පිරිවැය (විකුණු භාණ්ඩ ගත් මිල / විකුණු භාණ්ඩ වල නිෂ්පාදන වියදම / සේවා සඳහා පිරිවැය)			(XXX)
දළ ලාභය හෝ අලාභය/ වෙළඳ ලාභය හෝ අලාභය			XXX
වෙනත් ආදායම්			
කොමිස් ආදායම		XXX	
බැංකු පොලී ආදායම්		XXX	
ගොඩනැගිලි කුලී ආදායම්		XXX	
ලද වට්ටම්		XXX	
විවිධ ආදායම්		XXX	XXX
පරිපාලන වියදම්			XXX
සේවක වැටුප්	XX		
සේවක අර්ථ සාධක අරමුදල් දායකත්වය	XX		
සේවක භාරකාර අරමුදල් දායකත්වය	XX		
විදුලිය	XX		
දුරකථන	XX		
ජල බිල්පත්	XX		
ගොඩනැගිලි කුලී	XX	XX	
බෙදාහැරීම් වියදම්			
විකුණුම් කොමිස් වියදම්	XX		
ප්‍රචාරණ වියදම්	XX		
බෙදාහැරීම් රථ කුලී	XX		
බොල්ණය	XX		
දුන් වට්ටම්	XX	XX	
මූල්‍ය වියදම්			
බැංකු ණය පොලී	XX		
අයිරා පොලී	XX		
කල් බදු පොලී	XX		
බැංකු ගාස්තු	XX		
වෙක්පත් අගරු ගාස්තු	XX	XX	
වෙනත් වියදම්			
තොග හානි වියදම්	XX		
මුදල් වංචා	XX		
පරිත්‍යාග වියදම්	XX	XX	(XXX)
ශුද්ධ ලාභය හෝ අලාභය			XXX

මූලික වදන් (Key words)

- ව්‍යාපාර අවස්ථා - (Business Opportunities)
- ශ දු අ ත විශ්ලේෂණය - (SWOT Analysis)
- වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණ - (Market Surveys)
- ව්‍යාපාර සැලැස්ම - (Business Plan)
- සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාර - (Small Scale Business)

ගුණාත්මක යෙදවුම්

- සියලු සංරචක සහිත ව්‍යාපාර සැලැස්ම
- ව්‍යාපාර අවස්ථා පිළිබඳ ලිපි අඩංගු පුවත්පත්, සඟරා, ලිපි

තක්සේරුකරණය හා ඇගයීම් නිර්ණායක

- ව්‍යාපාර අවස්ථා හඳුනාගැනීම සඳහා වෙළඳ පොළ සමීක්ෂණ හා ශ දු අ ත විශ්ලේෂණය භාවිත කිරීම
- ව්‍යාපාර අදහසක් ව්‍යාපාර යෝජනාවක් බවට පත් කිරීම
- සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරයක කළමනාකරණ ක්‍රියාකාරකම් විස්තර කිරීම

- නිපුණතා මට්ටම 8.3 : ව්‍යාපාරයක් පවත්වා ගෙන යාම සඳහා අවශ්‍ය යටිතල පහසුකම් විමර්ශනය කරයි.
- කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03
- ඉගෙනුම් ඵල :
 - ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගෙන යාම සඳහා ලබා ගත හැකි උපකාරක සේවාවල කාර්යය විස්තර කරයි.
 - ව්‍යාපාර ක්‍රියාත්මක වීමේ දී නීති/රෙගුලාසිවල කාර්ය සහ අවශ්‍ය ක්‍රියාමාර්ග විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ව්‍යාපාරයක් සාර්ථකව කරගෙන යාමට අවශ්‍ය විවිධ සේවා හා පහසුකම් හඳුන්වා දෙමින්, ඒවා ව්‍යාපාර සඳහා දායක වන ආකාරයක්, එමගින් ලැබෙන ප්‍රයෝජන පිළිබඳ ව අවශ්‍ය දැනුම ලබාදීම මෙම නිපුණතාවයෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

ඔබ ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීමට අදහස් කරන්නේ නම් ඒ සඳහා ඔබට සැපිරිය යුතු අවශ්‍යතා මොනවා දැයි විමසමින් පාඩමට පිවිසන්න. ව්‍යාපාරය ආරම්භකළ පසු එය සාර්ථකව පවත්වා ගැනීමේ වැදගත්කම ද පැහැදිලි කරන්න.

- පහත සටහන පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

ව්‍යාපාර	නීතිරීති රෙගුලාසි	මූල්‍යමය	මනාසංවිධානය
Business	Regulations	financial	logistics
- ව්‍යාපාරයක් ආරම්භකර පවත්වාගෙන යාමේ දී අවධානය යොමු කළ යුතු කරුණු ලැයිස්තුවක් සැකසීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.

උදා: ප්‍රාග්ධනය, අදාළ නීති රෙගුලාසි, පවත්වාගත යුතු ලියකියවිලි, පාරිභෝගික ආරක්ෂාව තහවුරුකිරීම සේවක / කම්කරු සුබසාධනය, නිෂ්පාදනවල අගය එකතු කිරීම, ගබඩාකරණය, ප්‍රවාහනය, රක්ෂණය, සන්නිවේදනය
- ව්‍යාපාරයක් ආරම්භකර සාර්ථක ලෙස පවත්වාගෙන යාම සඳහා සහායවන මූලික භෞතික පහසුකම් යටිතල පහසුකම් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.
- ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කිරීමේ දී හා පවත්වාගත යාමේ ක්‍රියාවලිය කාර්යක්ෂම කිරීම හා පහසු කිරීම සඳහා සහායවන විවිධ සේවා උපකාරක සේවාවන් බව සාකච්ඡා මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීමේ දී හා පවත්වාගත යාමේ දී උපකාරක සේවාවක් ලෙස මූල්‍යමය පහසුකම් සැපයුම පිළිබඳ ව පහත මාතෘකා ඔස්සේ කරුණු සෙවීමට මග පෙන්වන්න.
 - මූල්‍යමය පහසුකම්
 - ණය
 - ක්ෂුද්‍රණය
 - කල්බදු
 - ව්‍යාපාරයක ආරම්භයට මෙන්ම පවත්වාගෙන යාමේදී ද ප්‍රාග්ධනය අවශ්‍ය බවත් මූල්‍ය පහසුකම් සපයන රාජ්‍ය හෝ පෞද්ගලික බැංකු මෙන්ම වෙනත් මූල්‍ය ආයතන මගින් ඒ සඳහා අවශ්‍ය සේවා ලබාගත හැකි බවත් සාකච්ඡා කරන්න.
 - ව්‍යාපාරය සඳහා අවශ්‍ය මූල්‍ය පහසුකම්
 - තමන්ගේ ඉතුරුම් මගින්
 - දැනට ව්‍යාපාරයේ තිබෙන ලාභය මගින්
 - ණය ලෙස මූල්‍ය පහසුකම් ලබා ගැනීම මගින් සපුරා ගත හැකි බව සාකච්ඡා කරන්න.

ණය

- අනාගතයේ යම් දිනක පොලියක් සමග ණය සපයන්නාට නැවත ගෙවීමට එකඟතාවක් මත යමෙකු ලබාගන්නා යම් වටිනාකමක් ලෙස "ණය" හඳුන්වන්න. (අනාගතයේ ගෙවීමේ විශ්වාසය මත, ගෙවීමකින් තොරව ගෙවීමට පෙර භාණ්ඩ හා සේවා ලබා ගැනීම "ණය" නම් වේ)
- ණය යනු ද වෙළඳ පොලක් බවත්, එනම් මුදල් සඳහා යම් මුදලක් ගෙවා මුදල් ලබාගැනීම සිදුකර බවත්, පොලිය ලෙස සලකනු ලබන්නේ ප්‍රාග්ධනය ලබා ගැනීම සඳහා වන වියදම බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- ව්‍යාපාරික කටයුතුවලට, ඉඩම්, ගොඩනැගිලි, යන්ත්‍ර, උපකරණ වැනි ස්ථාවර වත්කම් අත්පත්කර ගැනීමටත් ඒදිනෙදා කටයුතු පවත්වා ගත යාමටත් මුදල් අවශ්‍ය වේ. මෙම මුදල් අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට මූල්‍ය හැකියාව නොමැතිනම් ණය ලබා ගන්න සිදු කළ හැකි ය. බැංකු හෝ මූල්‍ය ආයතන මගින් ණය සැපයීම සිදුකරයි. කාලය පදනම් කරගෙන ණය ආකාර දෙකකි.
 - කෙටි කාලීණ ණය
 - වසරකට අඩුකාලයක දී නිදහස් කළ යුතු ණය කෙටි කාලීන ණය වේ.
 - උදා: වගා ණය, භාණ්ඩ තොග මිලදී ගැනීම
 - දිගුකාලීන ණය
 - වසරකට වඩා වැඩි කාලයකදී නිදහස් කළ යුතු ණය දිගුකාලීන ණය නම් වේ
 - උදා: යන්ත්‍ර සූත්‍ර මිලට ගැනීම

ක්ෂුද්‍ර ණය

- අඩුආදායම් ලාභී, රැකියා විරහිත හෝ ඇප (Collateral) තැබිය නොහැකි පුද්ගලයින් හෝ පුද්ගල කණ්ඩායමක් සඳහා (වෙනත් මූල්‍ය පහසුකම් ලබාතොහැකි) ණය පහසුකම් ලබාදීමට සඳහා පවතින බැංකු හෝ වෙනත් මූල්‍ය ආයතන මගින් ක්‍රියාත්මක වන ණය යෝජනා ක්‍රමයන් ලෙස ක්ෂුද්‍ර ණය හඳුන්වන්න. (Microfinance)
- ක්ෂුද්‍ර ණය පහසුකම් ලබා දීම ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වනුයේ කුඩා පරිමාණ ව්‍යාපාර ව්‍යවසායකයන් සඳහා බවත් ඒ සඳහා හේතුවන පහත කරුණු ද සාකච්ඡා කරන්න.
- කුඩා පරිමාණ ව්‍යවසායකයන් සඳහා ප්‍රාග්ධන වියදම් ගැටලුවක් වීම (scarcity of capital)
- මෙම ව්‍යාපාරවල අවදානම වැඩි නිසා සඳහා ණය සපයන්නන් සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාරිකයන් පිළිබඳ ව තබා ඇති විශ්වාසවන්ත බව අඩු නිසා ණය ලබා ගැනීම සඳහා ගැටලු ඇති වීම.
- ණය ඉල්ලුම්කරුන්ට ලියකියවිලි කටයුතු අපහසු වීම (documentation)
- මේ නිසා ඉහත ප්‍රාග්ධන හිඟතාවට පිළියමක් ලෙස සුළු පරිමාණ ව්‍යාපාර සඳහා ක්ෂුද්‍ර ණය භාවිතවන බව පෙන්වා දෙන්න.
- මෙම ණය ලබා දෙන ක්‍රමය විශේෂිත වන අතර ඇප අවශ්‍ය නොවේ.
- බේජ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර, පොහොර, නිවාස කුලී ගෙවීම වැනි කාර්යයක් සඳහා යොදා ගත හැකි ය.
උදා : විවිධ මූල්‍ය ආයතන -: ස්වයං රැකියා ප්‍රවර්ධන ණය යෝජනා ක්‍රම (සෞභාග්‍ය ණය යෝජනා ක්‍රමය (BOC), දිළිඳුකම පිටුදැකීමේ ක්ෂුද්‍ර ණය යෝජනා ව්‍යාපෘතිය.)

කල්බදු

- කල්බදු (Leasing) පිළිබඳ පහත කරුණු අවධානය කරන්න.
- ගැනුම්කරුවෙකුට අවශ්‍ය කරන වත්කමක් ලබා ගැනීම සඳහා කල්බදු සපයන්නා සමඟ බදු ගැනුම් කරු ඇති කර ගන්නා ගිවිසුම කල්බද්ද නම් වේ.
- වත්කමක් බද්දට මිල දී ගැනීමක දී ඊට අවශ්‍ය මූල්‍යමය පහසුකම් සපයන මූල්‍ය ආයතන විශේෂය කල්බදු සමාගම් නම් වේ. මේවා විශාල වටිනාකමකින් යුත් දේපොල මිලදී ගැනීම සඳහා කෙටිකාලීන හා දිගුකාලීන ණය සපයන් ආයතන වේ.
- ගිවිසුම යටතේ කුලිය ගෙවීම මත් වත්කම බදු දෙන්නා වත්කමේ නීත්‍යානුකූල අයිතිය රඳවා ගන්නා අතර බදු ගැනුම්කරුව එහි සන්තකය හා භාවිතය හිමිවේ.
- ව්‍යාපාරිකයන්ට වටිනාකමින් වැඩි යන්ත්‍රෝපරණ, මෝටර් වාහන, වෘත්තීය උපකරණ, කාර්යාල උපකරණ වැනි වත්කම් එකවර මිල දී ගැනීමට අපහසු නිසා මෙම වත්කම් අත්පත් කර ගැනීමට වාණිජ බැංකු / කල්බදු සමාගම් මගින් අවශ්‍ය පහසුකම් සපයන ලබයි.

- මෙහි දී වංචල දේපලක් බදු ගිවිසුමක් යටතේ නිශ්චිත කාලයකට භාවිත කිරීමට ලබා දීම සිදු කරයි.
- ගිවිසුමට අනුව එහි වටිනාකම වාරික වශයෙන් ගෙවනු ලබයි. මේ නිසා විශාල මුදලක් එකවර ආයෝජනය නොකර වත්කම් ලබාගෙන ඒවා භාවිත කිරීමේ වරප්‍රසාද ව්‍යාපාරිකයාට හිමි වේ.
- ඇතැම් අවස්ථාවල බදු මුදල වාරික වශයෙන් ගිවිසගත් කාලය තුළ ගෙවා අවසන් කර වත්කම් අත්පත් කර ගැනීමේ අයිතිය ද ව්‍යාපාරිකයාට ඇත.
- බද්ධ හිමිකමක් පැවතීම විශේෂ ලක්ෂණයකි. (joint ownership)
- ව්‍යාපාර ආරම්භයේ දී හා පවත්වා ගෙන යාමේ දී වැදගත්වන රෙගුලාසි පිළිබඳ ව කරුණු සෙවීමට මඟ පෙන්වන්න.
- වෙළඳ පොළ හා නිෂ්පාදක ක්‍රියාවලිය පුරාවට ම පාරිභෝගිකයා මෙන් ම නිෂ්පාදකයා යන දෙදෙනාටම සෙත සැලකීම රෙගුලාසි මගින් අපේක්ෂා කරන බව පෙන්වා දෙන්න. මේ සඳහා විවිධ නීති රීති, අණ පනත් ක්‍රියාත්මක කිරීම රජය මගින් සිදුකරයි.
- කිරුම් මිනුම්, සෞඛ්‍යාරක්ෂාව, කම්කරු නීති, විදේශ වෙළඳ ප්‍රතිපත්ති මිල, අන්තර් ජාතික ගිවිසුම් ද ව්‍යාපාර කෙරෙහි බලපෑම් ඇති කරයි. නව නිපැයුම්කරුවන්ට සිදුවන අසාධාරණ වැළැක්වීමට බුද්ධිමය දේපළ පනත හඳුන්වා දී ඇත.
- යම් සංවිධානයක්, ක්‍රියාකාරකමක් හෝ පද්ධතියක් පාලනය කිරීම හෝ පවත්වාගෙන යාම සඳහා බලපාන මූලධර්ම (නීතිමය බලය රහිත හෝ සහිත) රෙගුලාසි බව පෙන්වා දෙන්න.
- ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීම සහ පවත්වා ගත යාමේදී වැදගත්වන පහත මාතෘකා පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න.
 - මිල පාලනය
 - කම්කරු නීති
 - පාරිභෝගික ආරක්ෂාව
 - තත්ත්ව සහතිකකරණය

• මිල පාලනය

මිල පාලනය පාරිභෝගිකයාට මෙන් ම නිෂ්පාදකයාට වැදගත්වේ. මිල උච්චාවචනය මගින් වෙළඳ පොළ අකර්මන්‍යවීම වළක්වා ගැනීම සඳහා යොදාගෙන ඇති රෙගුලාසි මගින් වෙළඳපොළ පවත්වාගත යාම සිදුකළ හැකිය. ඇතැම් අවස්ථාවල රජය මගින් යම් යම් භාණ්ඩ විකිණිය හැකි උපරිම මිලක් තීරණය කරනු ලබයි. විදේශ වෙළඳාම නිසා ඇතිවන මිල උච්චාවචනය ද වැළැක්වීම කළ යුතු ය.

උදා : 1939 අංක 39 දරණ මිල පාලන ආඥා පනත හා රෙගුලාසි
2003 අංක 9 දරණ පාරිභෝගික කටයුතු පිළිබඳ අධිකාරි පනත සාධාරණ වෙළඳ කොමිෂන් සභා පනත

• කම්කරු නීති

කම්කරු නීති ව්‍යාපාරයක දී වැදගත් වන ආකාරය පිළිබඳ ව කරුණු රැස්කිරීමට උපදෙස් ලබා දෙන්න.

- කම්කරුවන්/සේවකයන් වැඩකරන පරිසරය හා ඔවුන්ගේ සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ රෙගුලාසි මෙහි දී වැදගත්වේ.

උදා: 1942 අංක 45 දරන කර්මාන්ත ශාලා ආඥා පනත
1934 අංක 19 දරණ කම්කරු වන්දි ආඥා පනත - කම්කරුවන්ගේ වැඩ කරන පැය ගණන දැක්වේ.
Regulation of employment & Remuneration act No 19 of 1954 (SOES)
අතිකාල දීමනා සඳහා නීති
වැඩ කරන පරිසරය සඳහා වන නීති
කම්කරු ආරක්ෂණ නීති

● පාරිභෝගික ආරක්ෂාව

පාරිභෝගික ආරක්ෂාව සඳහා වන රෙගුලාසි/තෙතික පසුබිම පිළිබඳද කරුණු රැස්කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

- ව්‍යාපාර තරඟකාරිත්වය වැඩිවීම නිසා වෙළඳ පොළ ජය ගැනීම සඳහා විවිධ වෙළඳ පොළ විෂමාවාර උපයෝගී කරගනීම සිදුවීම නිසා පාරිභෝගිකයාට යම් දුෂ්කරතාවන්ට මුහුණු පෑමට සිදු වේ. මේ නිසා පාරිභෝගිකයන්ගේ අයිතිවාසිකම් සුරැකීම සඳහා නීතිරීති ගෙන ඒමට රජයට සිදුවේ. මෙහි දී නීතිමය ආවරණ පනවා පාරිභෝගියෙකු දැනුවත් කිරීම පාරිභෝගික ආරක්ෂාව ලෙස හැඳින්වේ.

උදා: භාණ්ඩ තත්වය බාල කිරීම, අපමිශ්‍රණය, කිරුම් මිනුම් අක්‍රමිකතා, වැරදි ප්‍රචාරණ විවෘත ආර්ථිකය නිසා විවිධ භාණ්ඩ රට තුළට ගෙන ඒම හා ඒවායේ ප්‍රමිතිය පාලනය අපහසුවීම පාරිභෝගිකයාගේ දැනුම අඩුකම

● තත්ත්ව සහතිකකරණය

ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගත යාමේ දී උපකාරක සේවාවක් ලෙස තත්ත්ව සහතිකකරණය පිළිබඳ ව කරුණු සෙවීමට මග පෙන්වන්න.

උදා: SC, ISO, HACCP කාබනික තත්ත්ව සහතිකකරණය (Organic certification)

- ජනතාවට හා පරිසරයට ආරක්ෂාකාරී වන පරිදි නිෂ්පාදන සිදු කිරීම

උදා: ආරක්ෂාකාරී වැඩ කරන පරිසරය
තිරසාර බව
පරිසරය ආරක්ෂා කිරීම

- ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගත යාම සඳහා උපකාරක සේවාවක් ලෙස ප්‍රලේඛනය (documentation) වැදගත්කම හා ඒ සම්බන්ධ තොරතුරු සෙවීමට මග පෙන්වන්න. පහත මාතෘකා පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

- ලියාපදිංචි කිරීම
- ආනයන ලේඛන
- අපනයන ලේඛන
- සහතිකකරණය

● ලියාපදිංචි කිරීම

ව්‍යාපාරයක් ලියාපදිංචි කිරීමේ දී ව්‍යාපාර නාමය නීතිගත කිරීම සඳහා ලියාපදිංචි කළ යුතු බව පෙන්වා දෙන්න. ව්‍යාපාරයක් ලියාපදිංචි කිරීමෙන් පහත ප්‍රතිලාභය ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.

- ව්‍යාපාර අයිතිය තහවුරුවීම
- ව්‍යාපාරයට අනන්‍යතාවක් ලැබීම
- ණය ලබාගැනීමේ පහසුව
- ව්‍යාපාරයක් ලෙස කටයුතු කිරීමේ දී පිළිගැනීමක් ඇතිවීම
- රාජ්‍ය අනුග්‍රහය ලැබීමට සුදුසුකමක්වීම
- නීතිමය රැකවරණය ලැබීම

● ආනයන ලේඛණ

භාණ්ඩ ආනයන ක්‍රියාවලිය තෙතිකව සිදු කිරීමේ දී අවශ්‍යවන ලිඛිත රෙගුලාසි මෙහි දී වැදගත්වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- පිටරටින් ගෙන්වන දෑ පිළිබඳව විශ්වාසනීයත්වය තහවුරු කිරීම මෙයින් අරමුණු කෙරෙන බව දැක්වීමට නිදසුන් ඉදිරිපත් කරන්න.

උදා : බදු ලේඛන
සංයුතිය පිළිබඳ ලේඛන

● අපනයන ලේඛන

අපනයනය සිදුකරන භාණ්ඩ සඳහා අදාළ ලියකිවිලි වැදගත්වේ.

උදා: නිරෝධායක සහතික

● සහතිකකරණය

ආර්ථික ක්‍රියාවලියක් ලෙස වෙළඳාම සුමට කිරීම සඳහා සහතිකකරණය වැදගත් වේ. එමගින් නිෂ්පාදනයේ විශ්වාසනීයත්වය තහවුරුවන අතර භාණ්ඩවල නෛතික භාවය ද සුරක්ෂිත වේ.

උදා: Packaging
Labelling

● මනා සංවිධානය Logistics

වෙළඳ පොළක ඇති ප්‍රාථමික නිෂ්පාදන (Primary Products) සඳහා අවශ්‍යතොවුන ද, වෙළඳ පොළ ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය අනෙකුත් සේවාවක් සම්බන්ධීකරණය හා ස්ථාවරව පවත්වා ගනිමින්, පාරිභෝගික අවශ්‍යතා සැපිරීමේ ක්‍රියාවලිය මනා සංවිධානය යටතේ සලකා බලයි.

පහත කරුණු පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.

- ප්‍රවාහන
- ගබඩාකරණය
- පර්යේෂණ හා සංවර්ධනය

● ප්‍රවාහන

කිසියම් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට භාණ්ඩ හා සේවා ගෙනයාම හා අදාළ පරිසර තත්ත්ව ප්‍රවාහනය ලෙස හඳුන්වන්න.

- උපකාරක සේවාවක් ලෙස ප්‍රවාහනය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටුකරන බව පැහැදිලි කරන්න.
 - නිෂ්පාදන කටයුතු සඳහා අමුද්‍රව්‍ය නියමිත වෙලාවට ලබා දීම
 - සේවක ප්‍රවාහනය
 - නිෂ්පාදක කාර්යක්ෂමව බෙදා හැරීම
 - උදා - මහා මාර්ග, දුම්රිය මාර්ග, ගුවන් මාර්ග, ජලමාර්ග
- නමුත් එක් එක් වෙළඳ පොළ සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රවාහන සේවා වෙනස්වන බව පැහැදිලි කරන්න. එනම් නිෂ්පාදනයට අදාළ ව ප්‍රවාහන සේවා සුවිශේෂී විය යුතු බව පැහැදිලි කරන්න.

● ගබඩාකරණය

ව්‍යාපාරවල පැවැත්මට ගබඩා කිරීම වැදගත් ආකාරය පිළිබඳ ව කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව සලසන්න.

- ව්‍යාපාරයකට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය මෙන් ම නිමි භාණ්ඩ පරිහරනයේදී ගබඩා වැදගත්වීම.
- නිෂ්පාදිත භාණ්ඩය අනුව ගබඩා වෙනස් විය යුතු වේ.
- නිෂ්පාදක ක්‍රියාවලිය අඛණ්ඩව කරගෙන යාම
- ඉල්ලුම සැපයුම සමතුලිකව පවත්වාගත යාම
- නිෂ්පාදක කටයුතු කාලීනව සිදුවන අවස්ථාවල ඒවා රැස්කර තැබීම
- තොග රැස්කර තබාගැනීම
- සුවිශේෂී කාලවල වෙළඳ පොළ ඉල්ලුම සැපිරීම

● පර්යේෂණ හා සංවර්ධන

සෘජුවම වෙළඳ පොළට අදාළ නැතිවුවත් භාණ්ඩයක වෙළඳ පොළ පැවැත්ම සඳහා පර්යේෂණ හා සංවර්ධනය වැදගත්වන බව පෙන්වා දෙන්න.

● සුළු හා මධ්‍ය පරිමාණ ව්‍යාපාරිකයන් වෙනුවෙන් දේශීය සම්පත් හා වෙළඳ පොළ පිළිබඳව පර්යේෂණ පවත්වා ප්‍රතිඵල ලබාදීම පර්යේෂණ මඟින් සිදුවන බව පැහැදිලි කරන්න. පර්යේෂණ සේවාවක් මඟින් ඉටුකෙරෙන කාර්යන් පිළිබඳ තොරතුරු සෙවීමට සහායවන්න.

- නිෂ්පාදනය කළයුතු භාණ්ඩ හා සේවා හඳුනා ගැනීම
- නිෂ්පාදන පිරිවැය අඩුකළ හැකි මාර්ග
- නිෂ්පාදකයේ ගුණාත්මය වර්ධනය කළ හැකි ආකාරය
- වෙළඳ පොළ හිඳුස තහවුරු කරගතහැකි ආකාර
- නව තාක්ෂණ උපක්‍රම
- මිල තීරණය හා සේවක කාර්යක්ෂමතාව දියුණු කිරීම

පර්යේෂණ සේවා සපයන ආයතන සඳහා උදාහරණ කිහිපයක්

- කාර්මික සංවර්ධන මණ්ඩලය
- ජාතික ඉංජිනේරු පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ආයතනය
- ජාතික ඇසුරුම් මධ්‍යස්ථානය
- විශ්වවිද්‍යාල පද්ධතිය

● රක්ෂණය

ව්‍යාපාරයක් සඳහා රක්ෂණය අවශ්‍යතාව පිළිබඳ කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට ඉඩ සලසා දෙන්න. රක්ෂණය මඟින් ව්‍යාපාරයේ අවදානම අඩු කිරීමට හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.

- රක්ෂණය මඟින් පහත වාසි ව්‍යාපාරයකට ලැබෙන බව පැහැදිලි කරන්න.
 - ව්‍යාපාරයට ගින්නෙන්, සොර සතුරන්ගෙන්, ගංවතුරෙන් වැනි හානි වෙනුවෙන් මූල්‍යමය රැකවරණයක් ලබා ගතහැකි වීම
 - රක්ෂණය මඟින් ව්‍යාපාරයේ අඛණ්ඩ පැවැත්මක් පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.
 - ව්‍යාපාරිකයාගේ වගකීම් පවතිනවානම් ඒ වගකීම් සඳහා ද රක්ෂණයක් ලබා ගත හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.

● සන්නිවේදනය

ව්‍යාපාරික කටයුතුවලදී සන්නිවේදනයේ ඇති වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.

- සේව්‍ය සේවක සම්බන්ධතා පවත්වා ගැනීම සඳහා
- අලෙවි, ප්‍රවර්ධන කටයුතු සඳහා
- වෙළඳ ගණුදෙණුවලදී අදාළ පාර්ශව අතර අදහස් හුවමාරුකර ගැනීම සඳහා
- මානව හා භෞතික සම්පත් මනාව කළමනාකරණය කිරීම සඳහා

සන්නිවේදනය සිදු කරන ක්‍රම

- කථා කිරීම
- සාකච්ඡා
- දුරකථන
- ලිපිය
- සිනුව
- ගුවන් විදුලිය
- රූපවාහිනිය
- දූන්විම්
- ෆැක්ස්
- ඊමේල්
- අන්තර්ජාලය

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- උපකාරක සේවා - supporting services
- කල්බදු - leasing
- කම්කරු නීති - Labour laws
- මනා සංවිධානය - Logistics
- ප්‍රලේඛනය - Documentation
- රෙගුලාසි - Regulation

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- උපකාරක සේවා පිළිබඳ පත්‍රිකා, සඟරා, පොත්පත්
- බැංකුවලින් නිකුත්කර ඇති ණය සම්බන්ධ පත්‍රිකා
- කල්බදු සමාගම් නිකුත්කර ඇති අත් පත්‍රිකා
- පාරිභෝගික ආරක්ෂක පනතේ පිටපත්
- කම්කරු නීති දැක්වෙන ලිපි/පොත්
- නිරෝධායන පනත්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගත යාමට අවශ්‍ය උපකාරක සේවා හඳුනා ගැනීම
- ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගත යාමේදී අනුගමනය කළයුතු රෙගුලාසි හඳුනාගැනීම
- ආනයන, අපනයන ලේඛනවල අවශ්‍යතාව දැනගැනීම
- ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගත යාමේදී ප්‍රවාහන, ගබඩා සහ පර්යේෂණවල වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම.

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ වේදය
13 ශ්‍රේණිය
ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ වේදය - 13 ශ්‍රේණිය
ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්

අනු අංකය	නිපුණතා මට්ටම	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	කාලච්ඡේද
1	2.4 ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රවල ක්‍රියාකාරීත්වය අධ්‍යයනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ධාරිත්‍රක ආරම්භක හා ධාවන වර්ගයේ එකලා ප්‍රේරණ මෝටරයක එකුම් නිවැරදිව හඳුනාගැනීම 	01
		<ul style="list-style-type: none"> ධාරිත්‍රක ආරම්භක හා ධාවන එකලා ප්‍රත්‍යාවර්ත මෝටරයක දඟර සහ අනෙකුත් උපාංග නිවැරදිව සම්බන්ධ කොට එකලා සැපයුම ලබාදී ධාවනය කිරීම 	01 01
		<ul style="list-style-type: none"> ධාරිත්‍රක ආරම්භක හා ධාවන එකලා ප්‍රත්‍යාවර්ත මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව ප්‍රතිවර්තය කිරීම 	01
2	2.5 විවිධ සරල ධාරා යන්ත්‍රවල ලාක්ෂණික අධ්‍යයනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ස්ථිර චුම්බක සරල ධාරා මෝටරයක ආමේවර ධාරාව අනුව වේගය වෙනස් වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කිරීම 	01
		<ul style="list-style-type: none"> මෝටරයක් විදුලි ජනකයක් ලෙස භාවිත කරමින් විබැර අනුව ලබා ගන්නා ධාරාව වෙනස් වන අන්දම නිරීක්ෂණය කිරීම 	01
3	2.6 විවිධ පරිණාමකවල භාවිත විමර්ශනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> සරල ධාරා උපපථ ක්ෂේත්‍ර එකුම් මෝටරයක භ්‍රමණ දිශාව වෙනස් කිරීම 	01
		<ul style="list-style-type: none"> අවකර පරිණාමක දෙකක් භාවිතයෙන් අධිකර පරිණාමක ක්‍රියාව ලබා ගැනීම සහ පරිණාමක ක්‍රියාවලියේදී ජව හානියක් සිදුවන බව පෙන්වීම 	
4	3.2 අවශ්‍යතාව මත විවිධ වර්ගයේ PN සන්ධි යොදා ගනී.	<ul style="list-style-type: none"> ප්‍රතිසම මල්ට්‍රි මීටරය අධාරයෙන් විවිධ ඩයෝඩ්වල අග්‍ර හඳුනා ගැනීම. 	01
5	3.3 PN සන්ධි යොදා ගනිමින් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයෙන් සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීමේ ක්‍රම විමර්ශනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> අවකර පරිණාමකයක් භාවිත කර අඩු වෝල්ටීයතා සැපයුමක් එකලස් කිරීම 	02
		<ul style="list-style-type: none"> මැද සවුනන් පරිණාමකයක් සහ ඩයෝඩ් දෙකක් සහිත ඩයෝඩ් සේතුවක් සහිත අවකර පරිණාමක යෙදූ ජව සැපයුම් ප්‍රතිදානයකට වෝල්ටීයතා යාමකයක් සම්බන්ධ කර ස්ථායීකරණය වූ ප්‍රතිදානයක් ලබා ගැනීම 	02
6	3.4 ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.	<ul style="list-style-type: none"> ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම NPN ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචයක් නිර්මාණය කිරීම (ස්විචයක් ලෙස නැඹුරු කිරීමට අවශ්‍ය ගණනයන් කරමින්) <ul style="list-style-type: none"> ජල මට්ටම් දර්ශකයක් ලෙස ආලෝක මට්ටම් දර්ශකයක් ලෙස ස්පර්ශ මට්ටම් දර්ශකයක් ලෙස උෂ්ණත්ව මට්ටම් දර්ශකයක් ලෙස 	01 04

අනු අංකය	නිපුණතා මට්ටම	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	කාලච්ඡේද
7	3.5 සංඥා වර්ධනය සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර් භාවිතය විමසා බලයි.	<ul style="list-style-type: none"> NPN ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර කුඩා සංඥා වර්ධකයක් එකලස් කර වෝල්ටීයතා ලාභය සෙවීම. (දෙන ලද පරිපථයට අනුව) 	02
8	3.6 කාරකාත්මක වර්ධකවල භාවිතය විමසා බලයි.	<ul style="list-style-type: none"> ප්‍රකාශ සංවේදකයක සංවේදීතාව වැඩි කිරීම සඳහා කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිතයෙන් සකස් කරන ලද සංසන්දකයක් යොදා ගැනීම කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිත කර අපවර්තක වර්ධකයක් එකලස් කිරීම 	01 01
9	3.8 අවශ්‍යතාව අනුව යම් ක්‍රියාවලියක් පාලනය කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාංක තාක්ෂණය භාවිත කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> පිවිසුම් දොරවල් තුනක් සහිත නිවසක දොරවල් විවෘත ව තිබේදැයි පරීක්ෂා කිරීමට තර්ක ද්වාර භාවිතයෙන් ආරක්ෂක පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීම AND සහ OR ද්වාර භාවිත කර ස්වයං රැඳවුම් පරිපථයක් එකලස් කිරීම X-OR ද්වාර භාවිත කර ස්ථාන තුනකින් පාලනය වන පහන් පරිපථයක් එකලස් කිරීම NE 555 සංගෘහිත පරිපථය භාවිත කර අස්ථායී බහු කම්පක පරිපථයක් එකලස් කිරීම NE 555 සංගෘහිත පරිපථය භාවිත කර ඒකස්ථායී බහු කම්පක පරිපථයක් එකලස් කිරීම 7493, 74192 හෝ 4518 සංගෘහිත පරිපථ භාවිත කර ඉහළට ගණිතයක් නිර්මාණය කිරීම ඉහළට ගණිතයක් භාවිත කර 50Hz සංඛ්‍යාතයකින් 1Hz සංඛ්‍යාතයක් ලබා ගැනීම 	02 01 01 02 02 02
10	4.2 කාර්යයට උචිත පොම්පය තෝරා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි..	<ul style="list-style-type: none"> කොටස්වලට ගලවා ඇති කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයක් කොටස් හඳුනාගෙන නිවැරදිව එකලස් කිරීම. 	02 01
11	5.1 බිම් මැනුමේ මූලධර්මය (Principles of Surveying) පැහැදිලි කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> යම් කිසි බිම් කොටසක පිහිටා ඇති වස්තුවක් ගේ දළ පිහිටීම කඩදාසියක් මත නිරූපණය කිරීම යම් කිසි බිම් කොටසක පිහිටා ඇති සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත නිරූපණය කිරීම 	02 01
12	5.2 බිම් මැනුමේ දී භාවිත වන විවිධ මිනුම් (Types of measurements) සහ ඒ සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ (Surveying instruments) වර්ග නම් කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ගසක උස ගණනය කිරීම 	

අනු අංකය	නිපුණතා මට්ටම	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	කාලච්ඡේද
13	5.3 දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිතයට ගනියි.	<ul style="list-style-type: none"> දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිත කර කුඩා බිම් කොටසක් මැන බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීම 	06
14	5.5 කෙටි මාර්ග කොටසක දික් කඩක් පිළියෙල කිරීමට මට්ටම් ගැනීමේ සිද්ධාන්තය භාවිතයට ගනියි.	<ul style="list-style-type: none"> මට්ටම් ගැනීමේ සිද්ධාන්තය භාවිත කර කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් පිළියෙල කිරීම 	06
15	5.7 නියඩොලයිට්ටුව මැනුම (The odolite surveing) ක්ෂේත්‍රයේ දී යොදා ගනියි.	<ul style="list-style-type: none"> නියඩොලයිට්ටුව භාවිතයෙන් කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කිරීම 	06
16	6.3 ගෘහස්ථ ජල සම්පාදන පද්ධතියක් / කොටසක් ස්ථාපනය කරයි.	<ul style="list-style-type: none"> ජල කරාමයක්, කපාටයක් සහ නාන වතුර මලක් ඇතුළත් ජල සම්පාදන කොටසක් ස්ථාපනය කිරීම 	03