



13

ශ්‍රේණිය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය ගුරු මාර්ගෝපදේශය

(2014 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)



තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මහරගම

ශ්‍රී ලංකාව

www.nie.lk



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

ගුරු මාර්ගෝපදේශය

13 ශ්‍රේණිය

(2014 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මහරගම

ශ්‍රී ලංකාව

www.nie.lk

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

13 ශ්‍රේණිය

ගුරු මාර්ගෝපදේශය

ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2014

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ISBN

තාක්ෂණික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
ශ්‍රී ලංකාව

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

මුද්‍රණය :

ගරු අධ්‍යාපන අමාත්‍ය තුමාගේ පණිවුඩය

“මහින්ද චින්තන” ඉදිරි දැක්ම අනුව පිළියෙල කර ඇති ශ්‍රී ලාංකීය අනාගත සංවර්ධන සැලසුම් පදනම් වී ඇත්තේ නාවික, ගුවන්, ආර්ථික, වාණිජ හා අධ්‍යාපන යන පංච කේන්ද්‍රීය සංවර්ධන උපාය මාර්ගයන් මුල් කොටගෙන ය. මෙම සංවර්ධන කාර්යයන් සඳහා තාක්ෂණික නිපුණතාවන්ගෙන් සමන්විත මානව සම්පත් සංවර්ධනය කිරීම සඳහා විශාල ඉල්ලුමක් වර්තමානයේ නිර්මාණය වී තිබේ. එසේ වුව ද වර්තමානයේ දී ක්‍රියාත්මක වන අධ්‍යාපනය තුළ උසස් පෙළ සිසුනට ඉගෙනුම ලබා ගැනීමට අවස්ථාව ඇත්තේ විද්‍යා, ගණිත, වාණිජ හා කලා විෂය ධාරාවන් වන අතර එයින් ද වැඩිම සිසුන් ප්‍රමාණයක් ඉගෙනුම ලබන්නේ කලා විෂය ධාරාවේ ය. වාර්ෂික ව විශ්ව විද්‍යාල පද්ධතිය තුළින් නිර්මාණය කරන්නේ ද වැඩි වශයෙන් ම වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය වන්නා වූ දක්ෂතාවන් හා කුසලතාවන්ගෙන් සමන්විත නොවන්නා වූ විශාල කලා උපාධිධාරීන් ප්‍රමාණයකි. මෙය කලා උපාධිධාරීන් අතර විශාල සේවා වියුක්තියක් ඇති වීමට ද මූලික ව බලපා තිබේ.

මෙම තත්ත්වය වහා වෙනස් විය යුතු බව රජය විසින් හඳුනාගෙන ඇති අතර තරුණ තරුණියන් නව අභියෝගවලට මුහුණ දීමට හා රැකියාවල නියුතු වීමට අවශ්‍ය වන්නා වූ දක්ෂතාවන්ගෙන් යුක්ත රැකියා වියුක්තිය අඩු කිරීමට ඉවහල් වන තාක්ෂණික හා මෘදු කුසලතාවලින් සමන්විත වීමේ අවශ්‍යතාව ද මනාව අවබෝධ කොටගෙන ඇත. අලුතින් හඳුන්වා දෙනු ලබන තාක්ෂණික විෂය ධාරාව මාර්ගයෙන් ජාතියෙහි දරුවනට රැකියාවක් සඳහා අවශ්‍ය වන්නා වූ දැනුම, අවබෝධය හා දක්ෂතාවන් විශ්වවිද්‍යාල අධ්‍යාපනය හරහා නිර්මාණය වන අතර විශ්වවිද්‍යාල අධ්‍යාපනය සඳහා අවස්ථාව නොලබන සිසුනට ද ජාතික වෘත්තීය සුදුසුකම් (NVQ) පද්ධතියට ප්‍රවේශ වීමට හැකි වනු ඇත.

මෙම ජාතික කාර්යය ඉටු කිරීමේ දී මහත් වෙහෙසක් දැරූ අදාළ අමාත්‍යාංශවලට ද, ආයතනවලට ද, දෙපාර්තමේන්තුවලට ද, විශ්වවිද්‍යාලවලට ද ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ අදාළ විෂය නිර්දේශයන් සම්පාදනය කිරීම සඳහා දායක වූ සියලුම දෙනාට ද ඔවුන්ගේ කැපවීම වෙනුවෙන් මාගේ ස්තූතිය පළ කිරීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කරගනු කැමැත්තෙමි.

බන්දුල ගුණවර්ධන

අධ්‍යාපන ඇමති

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

ඉසුරුපාය

බත්තරමුල්ල.

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්තුමාගේ පණිවුඩය

2014 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වන තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට එක් වූ නව්‍යාංගයකි.

රජය සහ අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය කාලීන වටිනාකමක් සහිත මෙම විෂය ධාරාව, වෘත්තීය අධ්‍යාපන ප්‍රවේශයක් ලෙස ක්‍රියාවට නංවයි. මෙම නව විෂය ධාරාවේ අන්තර්ගත විෂයයන් හි විෂය නිර්දේශ මුද්‍රණය කොට ලබා දීම, එහි ස්වභාවය අධ්‍යයනය කිරීමට රුචියක් දක්වන සියලු දෙනාට ද සිසුන්ට හා ගුරුවරුන්ට තරමට ම වැදගත් වනු ඇතැයි සිතමි.

මෙම විෂයය නිර්දේශය සම්පාදනයට දායක වූ සියලු දෙනා කෘතඥතා පූර්වක ව අගය කරමි. මෙය පරිශීලනයෙන් විෂයය සීමා හඳුනාගෙන ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ඵලදායක කර ගැනීමට ඔබට සුබාශීර්ෂය කරමි.

නිස්ස හේවාචිතාන

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්,

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව,

ඉසුරුපාය,

බත්තරමුල්ල.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවුඩය

යෝජිත උසස් පෙළ තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව හරහා ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය අධ්‍යාපන ක්‍රමය තුළ පවතින්නාවූ ව්‍යුහාත්මක අසමතුලිතතාව ඉවත් කිරීමට ද, උසස් පෙළ විද්‍යා හා තාක්ෂණික අධ්‍යාපනය සඳහා පවතින අවස්ථාවන් වැඩි කරමින් කලා අංශයට ඇතුළත් වන්නා වූ ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව අඩු කිරීමට ද හැකි වන නිසා එය ශ්‍රී ලාංකීය අධ්‍යාපනයෙහි හැරවුම් ලක්ෂ්‍යක් ලෙස සැලකිය හැකි වේ.

යුනෙස්කෝ ආයතනය හා ජාත්‍යන්තර කම්කරු සංවිධානය වර්ෂ 2002 දී ඉදිරිපත් කළ නිර්දේශවලින් තාක්ෂණික අධ්‍යාපනය හඳුන්වා දීමේ ඇති වැදගත්කම හඳුනාගෙන ඇත. වැඩ ලෝකයට හා තාක්ෂණික ලෝකයට හා එහි භාවිත වන්නා වූ මෙවලම්, අමුද්‍රව්‍ය, ශිල්පීය ක්‍රම සහ නිෂ්පාදන, බෙදාහැරීම් හා කළමනාකරණ ක්‍රියාවලීන් පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට හැකි වන ආකාරයෙන් මෙම විෂය ධාරාව හඳුන්වා දීම මගින් හා සමස්තයක් ලෙස ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් හරහා ලබා ගත හැකි දැනුම පදනම් කොට ගෙන අධ්‍යාපනය සඳහා වන අවස්ථාවන් පුළුල් කළ හැකි වන බව එම ආයතනවල නිර්දේශවල පැහැදිලි ව දැකිය හැකි ය.

ලෝකයේ බොහෝ රටවල් සිය ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීය අධ්‍යාපනය සඳහා තාක්ෂණික විෂය ධාරාව හඳුන්වා දී එහි ප්‍රතිලාභ සිය රටවල ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා දායක කොටගෙන ඇත. නව තාක්ෂණික විෂය ධාරාව යටතේ උසස් පෙළ සිසුනට ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය, ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය හා තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව යන නව විෂයයන් හැදෑරීමට අවස්ථාව සැලසෙනු ඇත. එසේ ම එමගින් ජාතික වෘත්තීය සුදුසුකම් ලබාගැනීමට ද අවස්ථාවක් සැලසෙන නිසා උසස් පෙළ විභාගයෙන් පසු වැඩ ලෝකයට අවතීර්ණ වීමට ද සිසුනට අවස්ථාව සැලසේ.

නව තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව හඳුන්වා දීමේ ඇති වැදගත්කම අවබෝධ කර ගනිමින් එම විෂය ධාරාව හඳුන්වා දීම සඳහා අතිගරු ජනාධිපති මහින්ද රාජපක්ෂ මැතිතුමා, උසස් අධ්‍යාපන අමාත්‍යතුමා, වෘත්තීය හා තාක්ෂණික පුහුණු අමාත්‍යතුමා සහ අධ්‍යාපන අමාත්‍යතුමා විසින් ගන්නා ලද මූලික පියවරයන් මෙහි ලා ඉතා අගය කොට සලකමි.

අදාළ අමාත්‍යාංශ ලේකම් තුමන්ලාට ද, විශ්වවිද්‍යාල ප්‍රතිපාදන කොමිෂන් සභාවේ සභාපති තුමියට ද, සියලු ම විශ්වවිද්‍යාල උප කුලපති තුමන්ලා හා තුමියන්ලාට ද, විෂයමාලා මණ්ඩලවල සියලු සාමාජික සාමාජිකාවන්ට හා මෙම කාර්යය සඳහා උපකාරී වූ අන් සියලු ම නිලධාරීන්ට ද මෙම කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා ලබා දුන් මහඟු උපකාරයට ස්තූති කිරීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කරගනු කැමැත්තෙමි.

මහාචාර්ය ඩබ්ලිව්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

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 මෙන් ම 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 නිර්මාණශීලීත්වය, සිසු විභව්‍යතාව, පාසලේ සහ ප්‍රදේශයේ අවශ්‍යතා අනුව විවිධත්වයෙන් සහ නව්‍යතාවකින් යුතුව පාඩම සැලසුම් කිරීමටත්, ඉදිරිපත් කිරීමටත් ගුරුවරයාට හැකියාව ඇත.

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

එස්.එම්.ආර්.සී. ජයවර්ධන
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අනුශාසකත්වය : ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

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

විෂය නායකත්වය හා සම්බන්ධීකරණය :
එන්.ටී.කේ. ලොකුලියන මයා,
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ජී.කේ. ගමගේ මිය,
සහකාර කථිකාචාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය කමිටුව :

එන්.ටී.කේ. ලොකුලියන මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ඒ.ඩී. නන්දසේන මයා ආචාර්ය කේ. තෙන්නකෝන්	අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (තාක්ෂණ) අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය, ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සාගර විශ්ව විද්‍යාලයය, මට්ටක්කුලිය
පී. ජී.ආර්.එන්.අයි. පුස්සුල්ල මයා කේ.ඩී.එල්.එස්. කපුගේ මෙවිය එස්.පී.ජී. ගුණසේකර මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය. ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය. පරිශ්‍ර කළමනාකරු - විශ්‍රාමික, එක්සත් ජාතීන්ගේ සංවිධානය, කොළඹ 07
ජේ. ආරියසිංහ මයා	ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක - විශ්‍රාමික, තාක්ෂණ විද්‍යාලය, මරදාන
කේ.ජේ.ඒ.ටී. ජයවර්ධන මයා ඒ.ඒ. නවරත්න මයා කේ.වී.එස්. අල්විස් මයා කේ.ඩබ්.ඩී. සිසිල් කුමාර මයා එච්. වොක්ස්ලි පෙරේරා	ජ්‍යෙෂ්ඨ උපදේශක - කාර්මික විද්‍යාලය, ගම්පහ උපදේශක, තාක්ෂණ විද්‍යාලයය, මරදාන උපදේශක, තාක්ෂණ විද්‍යාලයය, මරදාන උපදේශක, කාර්මික විද්‍යාලයය, ගම්පහ ගුරු උපදේශක, (තාක්ෂණ)-විශ්‍රාමික, හලාවත අධ්‍යාපන කලාපය

පරිගණක පිටු සැකසුම : රසික එදිරිසිංහ මයා, ගුරු සේවය,
මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම
එච්.ඩබ්.ඩී. මහේන්ද්‍ර මයා, ගුරු සේවය,
මාර/සිද්ධාර්ථ විද්‍යාලය, වැලිගම

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

• අධ්‍යාපන ඇමති තුමාගේ පණිවුඩය	iii
• අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් තුමාගේ පණිවුඩය	iv
• අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය	v
• නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය	vi
• විෂය මාලා කමිටුව	vii
• ගුරු මාර්ගෝපදේශය පරිශීලනය සඳහා උපදෙස්	viii
• හැඳින්වීම	x
• ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සඳහා උපදෙස්	
• නිපුණතාව 1	1-19
• නිපුණතාව 2	20-40
• නිපුණතාව 3	41-48
• නිපුණතාව 4	49-65
• නිපුණතාව 5	66-70
• නිපුණතාව 6	71-89
• නිපුණතාව 7	90-92
• නිපුණතාව 8	93-111

හැඳින්වීම

ලෝකය කාර්මීකරණය වීමත් සමග මිනිසා ගේ භෞතික සම්පත්වල අවශ්‍යතා ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් වැඩි වෙමින් පවතී. මෙම අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කිරීමට ඉල්ලුම් කරන නිෂ්පාදන භාණ්ඩ හා උපකරණ 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 කාර්යයේ දී 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 ශ්‍රමිකයන් ගේ 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 ඔබ්බෙන් 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. එසේ ම මෙම හුරුවීම් ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රවීණ පුහුණු උපදේශකවරුන්ගේ දායකත්වය ලබා දීමට ද සැලසුම් කර ඇත. ඒ අනුව ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය හදාරන පාසල් දරුවන්ට පාසල තුළ දී ම (ජාතික වෘත්තීය සුදුසුකම් මට්ටම්) N.V.Q-3 මට්ටම ලබා දීමට ද යෝජනා වී 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 තාක්ෂණවේදී (B.Sc in Technology) සහ (Bachelor of Technology) උපාධි ලබා ගැනීමට ද පහසුකම් සලසා ඇත. විශ්වවිද්‍යාල ප්‍රවේශයට අවස්ථා නොලැබෙන දරුවන් සඳහා ද උසස් තාක්ෂණ අධ්‍යාපන ආයතනය ඉදිවීමට නියමිත ය.

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 මගින් 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 ගුරු භවතාට 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.

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර, ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.1 : භ්‍රමක විදුලි යන්ත්‍රයක මූලධර්මය පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් එල :
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය, විදුලි ශක්තියට පරිවර්තනය කරගත හැකි ආකාරය ඒවා සම්බන්ධ නියම අනුසාරයෙන් පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි ශක්තිය, යාන්ත්‍රික ශක්තියට පරිවර්තනය කරගත හැකි ආකාරය ඒවා සම්බන්ධ නියම අනුසාරයෙන් පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යාන්ත්‍රික ශක්තිය විදුලි ශක්තියට පරිවර්තනය කිරීමත් , විදුලි ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තියට පරිවර්තනය කිරීමත්, ශක්ති පරිවර්තනවල ප්‍රධාන ස්ථානයක් ගනියි. 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 සිසුන් යොමු කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- කස්කුරුප්පු නියමය ප්‍රකාශකර 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 මුඩුවලින් 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 ගාමක බලයේ 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.
- වමන් 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.

(වමන් 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 හුමක ව්‍යාවර්තයක් ඇති කළහැකි 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 අන්තර් ජාලයෙන් හෝ වෙනත් ක්‍රම මගින් ලබා ගත හැකි විචියෝ 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

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර, ආරක්ෂාකාරී ලෙස විදුලිය භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.2 : ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රවල ලාක්ෂණිකයන් අධ්‍යයනය කර අවශ්‍යතාව අනුව වඩාත් ගැලපෙන මෝටරය තෝරා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යන්ත්‍රයක ස්පර්ශක විලිවල ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල පිහිටන වෝල්ටීයතා තරංගය අදියි.
 - ස්වයං සැකවූ ජනකවල (Self - excited generator) සහ වෙන් වෙන් ව සැකවූ ජනකවල (Separately excited generator) ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කරයි.
 - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටරයක හුමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සහ ආරම්භක ව්‍යාවර්තය ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - එක් එක් මෝටරයේ භාවිතයන් විස්තර කරයි.

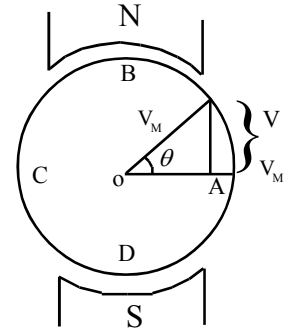
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

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

- සුරත් නියමය අනුව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ හුමණය 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.
- එමනිසා පුඩුව දෙකෙළවර වෝල්ටීයතා වෙනසක් ජනනය වී ඇති බව අවබෝධ කරවන්න.
- සෑම 180° කට වරක් ම වෝල්ටීයතාවයේ දිශාව මාරුවන බව පෙන්වන්න.
- මේ අනුව පුඩුව හුමණය වනවිට, සෑම හුමණයක දී ම ධාරාව ප්‍රත්‍යාවර්ත වන බව අවබෝධ කර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය පිළිබඳ සංකල්පය තහවුරු කරන්න.
- හුමණය වන පුඩුවේ දෙකෙළවර ලුහුවත් වූ විට සිදුවිය හැකි ආචරණය සාකච්ඡා කර, එසේ නොවී ජනනය වන වෝල්ටීයතාව යටතේ ගලායන ධාරාව බාහිර පරිපථයකට ලබා ගැනීමට ක්‍රමවේදයක් සාකච්ඡා කරන්න.
- වෙන වෙනම ස්පර්ශක විලි සහ ඇතිල්ලුම් බුරුසු දෙකක් භාවිත කර මෙම කාර්යය කළ හැකි බව උපුටා දක්වන්න.
- බල රේඛා කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවය අනුව පුඩුවේ තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව පිහිටි විට ජනනය වන වෝල්ටීයතාව ශුන්‍ය බවත් එය සමාන්තර වන විට වෝල්ටීයතාව උපරිම වන බවත් අවබෝධ 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 $\theta = 270^\circ$ $\sin \theta = -1$ $v = V_M \sin \theta = -V_M$

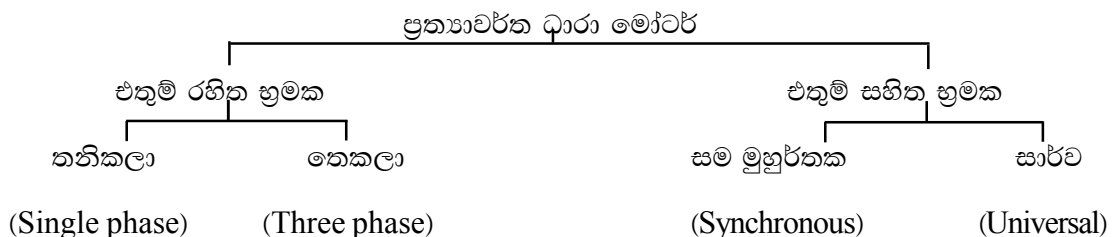


V_M = උපරිම වෝල්ටීයතාව

v = ඕනෑම අවස්ථාවක වෝල්ටීයතාවයේ ක්ෂණික අගය

θ = දඟරය තිරස සමග සාදන කෝණය

- සයින් චක්‍රය පිළිබඳ සංකල්පය ඉදිරිපත් කර මෙවැනි ජනකයකින් ප්‍රතිදානය වන වෝල්ටීයතාවයේ 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 චලනය කළ හැකි බව දක්වා උදාහරණ කිහිපයක් දෙන්න. (බයිසිකල් ඩයිනමෝව දඟරයට සාපේක්ෂව චුම්බකය චලනය කරන ජනකයක් වන අතර ප්‍රධාන විදුලිය ලබා ගන්නා බලාගාරවල ජනකවල ද දඟරයට සාපේක්ෂව විද්‍යුත් චුම්බකය චලනය වේ. කුඩා ප්‍රමාණයේ ජනකවල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සාපේක්ෂව දඟරය චලනය වේ.)
- සමහර ජනකවල විදුලි චුම්බක සඳහා අවශ්‍ය විදුලි ශක්තිය එම ජනකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සෘජු කරණය කර ලබාගත හැකි බව පරිපථ සටහන් භාවිතකර 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) ලබා දෙයි. මෙම ජනක වෙන් වෙන් ව සැකසූ ජනක ලෙස හඳුන්වන බව පරිපථ රූප සටහන් මගින් පෙන්වා දෙන්න.
- විදුලි ශක්තිය යන්ත්‍ර ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරන උවාරණයක් ලෙස මෝටරය හඳුන්වා දෙන්න.
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කර දක්වන්න.



- එතුම් රහිත මෝටරයක හුමකය (Rotor) සකස් වී ඇති අන්දම රූප සටහනක් මගින් පහදන්න. (ඇළමිනියම් පටි යොදා ඒවා ලුහුවක් වන ලෙස හුමක දෙපස ඇළමිනියම් පටි ලේන කුඩුවක් ලෙස වෘත්තාකාරව සවිකර ඇත.)
- ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලිය ලබාදෙන බාහිර එතුම් ස්ථායුකය (Stator) ලෙස නම්කරන බව සඳහන් කරන්න.
- ස්ථායුකයට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබා දුන් විට හුමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ලැබෙන ආකාරය විස්තර කරන්න.

(සන්නායකයට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබා දුන් විට ඒ අනුව වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය හට ගනියි. උදාහරණයක් ලෙස ධන අර්ධ චක්‍රයේ දී උත්තර ධ්‍රැවය ලැබේ නම් සෘණ අර්ධ චක්‍රයේ දී දකුණු ධ්‍රැවය ලැබේ. මෙම වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් හුමකය කැපුන විට එය තුළ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ජනනය වේ. මෙම හුමකයේ ඇති ඇළමිනියම් පටි සනකම් බැවින් ප්‍රතිරෝධය ඉතා අඩු වේ. එබැවින් හුමකයේ 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 හුමණය වේ. එබැවින් තවත් දඟරයක් 90° කින් පිහිටුවා එයට ධාරිත්‍රකයක් හරහා සැපයුම සම්බන්ධ කිරීමෙන් ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ එතුමෙහි කලා වෙනස 90° ක් කරගත හැකි ය. එම නිසා අනු පිළිවෙලින් 90° , 180° , 270° , 360° පිළිවෙලට කලාව මාරු වේ. එවිට හුමකය එකම දිශාවකට හුමණය වේ.)

- තෙකලා ප්‍රේරණ මෝටරයක ස්ථායුක එතුම් පිහිටුවා ඇති ආකාරය රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- ඒ අනුව තෙකලා මෝටරයක හුමක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇතිවන අන්දම පැහැදිලි කරන්න. (දඟර 120° න් 120° ට පිහිටුවා ඇති අතර ඒවායේ ධාරාව උපරිම වන්නේ අවස්ථා තුනක දී ය. ඒ අනුව හුමකයේ හුමණ දිශාව තීරණය වේ.)
- ආවරණ ධ්‍රැව (Shaded pole) මෝටරයක ආරම්භක ව්‍යාවර්තය ලබාදෙන ආකාරය පහදා දෙන්න.

(ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් කුඩා ප්‍රමාණයේ මෝටර් වන අතර සිසිලන පංකා වැනි ඉතා අඩු විබරයන් සඳහා භාවිත වේ. ධ්‍රැව දෙපස යොදා ඇති තඹ සන්නායක දෙකක් තුළින් ගලායන ධාරාව නිසා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් හුමණ දිශාව තීරණය කරනු ලබයි.)

- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටරයක් සිසුන් වෙත ඉදිරිපත් කර එහි සැකැස්ම අවබෝධ කර ගැනීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- සම මුහුර්ත මෝටර්වල ස්ථායුකයට හා හුමකයට සපයන වෝල්ටීයතාවන් පිළිබඳ ව රූප සටහනක් මගින් අවබෝධ කර වන්න.

(සම මුහුර්ත මෝටර්වල ස්ථායුකයේ හුමණය වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන වේගයෙන් හුමකය හුමණය වේ. මේ සඳහා හුමකයේ ස්ථීර ධ්‍රැව සහිත චුම්බක යොදා ඇත. කුඩා මෝටර් සඳහා ස්ථීර චුම්බක ද විශාල මෝටර් සඳහා සරල ධාරාවක් යෙදූ විදුලි චුම්බක ද භාවිත වේ. සරල ධාරාව හුමකය වෙත ලබාදීමට ඇතිල්ලුම් විලි සහ බුරුසු භාවිත වේ.)

- සාර්ව මෝටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න. (න්‍යාදේශකය මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව හුමකය වෙත ලබා දෙමින් ස්ථායුකයට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් ලබා දී ඉතා වේගයෙන් හුමණය වීමට සලස්වා ඇති මෝටර් යුනිවර්සල් මෝටර් හෙවත් සාර්ව මෝටර් ලෙස හැඳින් වේ.)

- ඉහත සඳහන් එක් එක් මෝටරයේ භාවිත අවස්ථා විස්තර කරන්න.
එතුම් රහිත තනි කලා මෝටර් :- චතුර පොම්ප, කුඩා යන්ත්‍ර, වැඩ මේසවල සවිකර භාවිත කරන විදුම් යන්ත්‍ර
එතුම් රහිත තෙකලා මෝටර් :- ලී මෝල්, වී මෝල්, ආදී අධි ජව අවශ්‍යතාවන් සඳහා
ආවරණ ධ්‍රැව මෝටර් :- සිසිලන පටකො සඳහා
සම මුහුර්ත මෝටර් :- වේගය ස්ථාවරව පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල
සාර්ව මෝටර් :- විදුම් අත් යන්ත්‍ර, ගෘහස්ත ඇඹරුම් යන්ත්‍ර

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
- සමායුකය - Stator
- වෙන් වෙන්ව සැකබු ජනක - Separately excited separator

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ස්වයං සැකබු ජනක හා වෙන් වෙන්ව සැකබු ජනකවල විශේෂත්ව සංසන්දනය කිරීම
- තනිකලා මෝටරයක සැකැස්ම ඇඳීම
- තනිකලා මෝටරයක්, තෙකලා මෝටරයක් අතර ඇති වෙනස සැසඳීම
- ආවරණ ධ්‍රැව මෝටරවල ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කිරීම
- සම මුහුර්තක හා සාර්ව මෝටරවල වෙනස සැසඳීම
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මෝටර් වර්ගීකරණය කිරීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.3 : විවිධ සරල ධාරා යන්ත්‍රවල ලාක්ෂණිකයන් අධ්‍යයනය කර අවශ්‍යතාව අනුව ගැළපෙන මෝටරය තෝරා ගනියි.

කාලවිච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

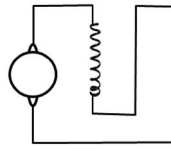
- ඉගෙනුම් ඵල :
- සරල ධාරා යන්ත්‍රයක න්‍යාදේශකයේ ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන අග්‍රවල තරංගාකාරය අඳියි.
 - සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව වැඩි කරගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - ශ්‍රේණි එතුම්, උප පට එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල දඟර සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය අඳියි.
 - එක් එක් මෝටර් වර්ගයේ වේගය සහ ව්‍යාවර්තය සසඳියි.
 - විවිධ සරල ධාරා මෝටර්වල භාවිතයන් විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

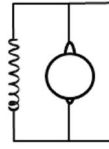
චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ භ්‍රමණය වන දඟරයක දෙකෙළවර ජනනය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් ලෙස බාහිර පරිසරයට ලබා ගැනීම, සරල ධාරා මෝටරක ක්ෂේත්‍ර එතුම සහ ආමේචර් එතුම සම්බන්ධ වන ආකාරය සහ එම සම්බන්ධතාවන් දක්වන විවිධ වර්ගයේ මෝටර්වල ආමේචර් ධාරාව අනුව භ්‍රමණ වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වන ආකාරය පිළිබඳ ව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

- චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ භ්‍රමණය වන කම්බි දඟරයක ජනනය වන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතාව සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් බවට පත් කරගත හැකි ආකාරය විමසමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ස්ථිර චුම්බක චලිත හෝ විදුලි චුම්භක මගින් ලබාදෙන බව අවබෝධ කර දී විදුලි චුම්බක සඳහා භාවිත වන දඟර ක්ෂේත්‍ර දඟර ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න.
- මේ සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයේ ඇතිල්ලුම් විලිවල සිදුකළ යුතු වෙනස්කම් සාකච්ඡා කරන්න. (එක් ඇතිල්ලුම් විල්ලක් පල දෙකක් ලෙස වෙන්කර ඇතිල්ලුම් බුරුසු දෙක දෙපැත්තෙන් සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙය සිදුකළ හැකි අතර එසේ කොටස් වශයෙන් සකස් කරන වෘත්තාකාර කොටස න්‍යාදේශකය ලෙස හැඳින් වේ)
- න්‍යාදේශකයේ ප්‍රධාන කාර්යයන් සාකච්ඡා මගින් උපුටා දක්වන්න.
 - (1. දඟරයේ ජනනය වන විදුලි ජවය බාහිර පරිපථයෙන් ලබා ගැනීම.
 - 2. දඟරවල ජනනය වන ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව බවට පත් කිරීම)
- ආමේචර් දඟරය එක් වටයක් (අංශක 360 ක්) භ්‍රමණය වීමේ දී බාහිර පරිපථයට ලබා දෙන වෝල්ටීය තරංගයේ ස්වභාවය රූප සටහනකින් දැක්වීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
- එකිනෙකට 90° කින් පිහිටුවූ දඟර 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.
- 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 ශ්‍රාව ඝනත්වය, ශ්‍රාවය කැපෙන සක්‍රීය දිග සහ ශ්‍රාවය කැපෙන වේගය යි. මෙම සාධකවලින් ඕනෑ ම සාධකයක් වැඩි කිරීමෙන් ජනනය වන වෝල්ටීයතාව වැඩිකර ගත හැකි ය.)

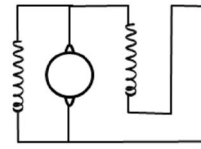
- ආම්‍චර් එකුම කේන්‍ර එකුමට ශ්‍රේණිගත වූ විට ශ්‍රේණි එකුම් ලෙස ද, ආම්‍චර් එකුම කේන්‍ර එකුමට සමාන්තර වූ විට උප පට එකුම් ලෙස ද, ආම්‍චර් එකුමට ශ්‍රේණිගත ව දඟරයක් සහ සමාන්තරගත ව දඟරයක් ලෙස දඟර දෙකක් යෙදූ විට සංයුක්ත එකුම් ලෙස ද මෝටර් වර්ග තුනක් නිර්මාණය කළ හැකි බව පරිපථ රූප සටහනක් මගින් පෙන්වා දෙන්න. (ශ්‍රේණි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



ශ්‍රේණි එකුම්

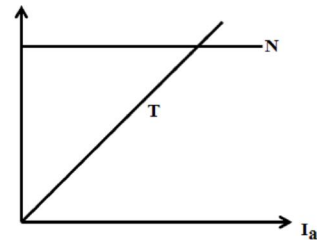
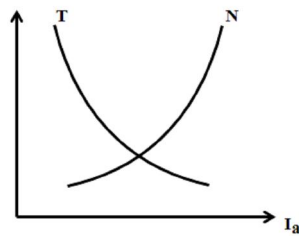


උප පට එකුම්



සංයුක්ත එකුම්

- ආම්‍චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්වන අන්දම (ශ්‍රේණි එකුම් හා උපපට එකුම් මෝටර්වල) ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.



- අවශ්‍යතාව අනුව ලාක්ෂණික ලබා ගැනීමට එක් එක් ක්ෂේත්‍ර දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව වෙනස් කරමින් සංයුක්ත එකුම් මෝටරයක ආම්‍චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්කළ හැකි අන්දම ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.
- ආම්‍චර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස් වීම අවබෝධ වූ පසු එම මෝටර් වර්ග තුනෙහි භාවිතයන් සාකච්ඡා කරන්න.

(ශ්‍රේණි එකුම් මෝටර් : දුම්‍රිය එන්ජින්
උප පට එකුම් මෝටර් : ඇඹරුම් යන්ත්‍ර
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 එකුම් යොදාගත් අන්දම දැක්වෙන රූප සටහන්
- න්‍යාදේශකය සහිත ආම්‍චරයක්
- සරල ධාරා ජනකයක රූප සටහනක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සරල ධාරා ජනකයක න්‍යාදේශකයේ කාර්යය පැහැදිලි කිරීම
- එක් ආම්‍චර් එකුමක් සහිත සරල ධාරා ජනකයක් සහ ආම්‍චර් එකුම් රැසක් සහිත සරල ධාරා

ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවන් ඇඳීම

- සරල ධාරා ජනකයක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවන් සඳහා බලපාන සාධක සහ ඒවායේ සීමාවන් සඳහන් කිරීම
- ශ්‍රේණි එතුම්, උපපථ එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල ආමේවර් එතුම සහ කෙණිත්‍ර එතුම සම්බන්ධ වන ආකාරය දැක්වීම
- ශ්‍රේණි එතුම්, උපපථ එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර්වල ආමේවර් ධාරාව අනුව වේගය සහ ව්‍යාවර්තය වෙනස්වන අන්දම දැක්වීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.4 : කාර්යයට ගැලපෙන පරිණාමකය තෝරා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

- ඉගෙනුම් ඵල :
- දඟරයක ප්‍රේරිත චෝල්ටීයතාව පැහැදිලි කිරීම/අර්ථ දැක්වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් සඳහන් කරයි.
 - අවකර පරිණාමකයක ප්‍රතිදාන චෝල්ටීයතාව මතියි.
 - පහත සඳහන් පරිණාමකවල ක්‍රියාකාරීත්වය සහ භාවිතයන් පැහැදිලි කරයි.
 - අවකර පරිණාමක
 - අධිකර පරිණාමක
 - වෙන් කිරීමේ පරිණාමක
 - ධාරා පරිණාමක
 - විභව පරිණාමක
 - ස්වයං පරිණාමක

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

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

- කම්බි දඟරයක් තුළ ඇතිවන ප්‍රේරිත චෝල්ටීයතාව විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.

(කම්බි දඟරයක් තුළින් වෙනස්වන ධාරාවක් ගලා යන විට ඇතිවන විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් එම දඟරය කැපීමෙන් ප්‍රේරිත චෝල්ටීයතාව හටගනී. එය ස්වයං ප්‍රේරණය ලෙස හැඳින් වේ. ප්‍රේරිත චෝල්ටීයතාව ධාරාව වෙනස්වන දඟරයට සමීප ව පිහිටි වෙනත් දඟරයක ද ජනනය විය හැකි ය. එය අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය ලෙස හැඳින් වේ. එම දඟරයේ ම ඇතිවන ස්වයං ප්‍රේරණය

නිසා ඇතිවන ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. E නම් $E = -L \frac{di}{dt}$ හෝ $E = -N \frac{d\phi}{dt}$ යන ප්‍රකාශන වලින් ද

දැක්විය හැකි ය. (L යනු ප්‍රේරතාවය හෙත්රි (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.)

- කම්බි දඟර දෙකෙන් ප්‍රත්‍යාවර්ත චෝල්ටීයතාව ලබා දෙන දඟරය ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස ද, චෝල්ටීයතාව ලබා ගන්නා දඟරය ද්විතීයික දඟරය ලෙස ද, හැඳින්වෙන බව සඳහන් කරන්න.
- එක් එක් දඟරයේ චෝල්ටීයතාවන් පොට සංඛ්‍යාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර ධාරාවන්

ප්‍රතිලෝමව 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 පරිණාමකයක ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාව සහ ද්විතීයික වෝල්ටීයතාව සිසුන්ට මැනීමට සලස්වන්න.
- ද්විතීයික දඟරයේ වෝල්ටීයතාව ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු කරගත හැකි පරිණාමක අවකර පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙම පරිණාමක විදුලි ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී අධි වෝල්ටීයතාව අඩු වෝල්ටීයතාව බවට පරිවර්තනය කිරීමට භාවිත කරන බවට දැනුවත් කරන්න.
- ද්විතීයික දඟරයේ වෝල්ටීයතාව ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවට වඩා වැඩි කරගත හැකි පරිණාමක අධිකර පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙම 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 වෙන්කර පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. ආරක්ෂක පූර්වෝපායයක් ලෙස ප්‍රධාන සැපයුම වැඩි මේස සඳහා භාවිතයට ගැනීමේ දී වෙන්කරණ පරිණාමක හරහා ලබා ගත යුතු බවට දැනුවත් කරන්න.
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවන් ගමන් කරන මාර්ගවල ගලායන ධාරාවන්ට සමානුපාතික වෝල්ටීයතාවක් ද්විතීයිකයෙන් ලබා ගන්නා පරිණාමක ධාරා පරිණාමක ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. මෙම පරිණාමක අධි ධාරාවන් මැනීම සඳහා නියැදි යක් ලබා ගැනීමට භාවිත කරන අතර සංවේදක ලෙස ද භාවිත කරන බව සඳහන් කරන්න.

(මෙම පරිණාමකවල ප්‍රාථමිකය මහත කම්බියෙන් පොට කිහිපයක් ලෙස යොදා ඇති අතර ද්විතීයිකය සිහින් කම්බියෙන් පොට වැඩි ගණනක් යොදා ඇත.)

- එතුම් යොදා ඇති අන්දම රූප සටහන් මගින් පෙන්වන්න.
- එක් මාර්ගයකට සාපේක්ෂ ව තවත් මාර්ගයක පවතින 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.)

- රූපසටහනක් මගින් එතුම් සම්බන්ධ කරන ආකාරය අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.
- මෙම පරිණාමක අධි වෝල්ටීයතා පවතින ස්ථානවල එය සංවේදනය කිරීමට සහ මැනීමට භාවිත කරන බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- එක එකමක් ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස සහ ද්විතීයික දඟරය ලෙස භාවිත කරන පරිණාමක ස්වයං පරිණාමක ලෙස රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කරවන්න. විදුලි භාණ්ඩ සඳහා සැපයුම් වෝල්ටීයතාව අඩුකර ගැනීමට සහ පංකාවල වේග පාලනය සඳහා මෙම පරිණාමක භාවිත කරන බව ආදර්ශන මගින් පැහැදිලි කර දෙන්න.

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 එතුම් දක්වන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දඟරයක ස්වයං ප්‍රේරණය සහ අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය ඇතිවන අන්දම පෙන්වීම
- පරිණාමක මගින් විදුලි ජවයට හානියක් නොවී ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවන් වෙනස්කර ගත හැකි අන්දම දැක්වීම
- පරිණාමක වර්ග සහ ඒවායේ භාවිතයන් ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.5 : විදුලි බලාගාර පිළිබඳ ව සරල ලෙස විමසා බලයි.

කාලවර්ෂේද සංඛ්‍යාව : 07

- ඉගෙනුම් එල :
- පුනර්ජනනීය (Renewable) සහ පුනර්ජනනීය නොවන (Non-renewable) ශක්තීන් පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි ශක්තිය ජනනය කළ හැකි ශක්ති ප්‍රභවයන් නම් කරයි.
 - එක් එක් ප්‍රභවය මගින් විදුලි ශක්තිය ජනනය කරන අන්දම සැකෙවින් විස්තර කරයි.
 - ජල විදුලි බලාගාරවල භාවිත වන තලබමර වර්ග නම් කරයි.
 - ජල විදුලි බලාගාරයක මූලික සැකැස්මක රූප සටහනක් අඳියි.
 - විවිධ සාධක මත බලාගාර වර්ගීකරණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි බල අවශ්‍යතා ප්‍රධාන වශයෙන් සපුරාගන්නේ ජල විදුලියෙන් සහ පොසිල ඉන්ධන දහනය මගිනි. විදුලිබල ඉල්ලුමේ වැඩි විමත් පොසිල ඉන්ධන හිඟ විමත් නිසා විකල්ප බලශක්තීන් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව මතුවෙමින් පවතී. මෙම විකල්ප බල ශක්තීන් 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 විමසමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- පුනර්ජනනීය ශක්තීන් යන වචනය අර්ථ විග්‍රහ කරමින් ඉහත ශක්තීන් පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්තීන්වලට වෙන් කිරීමට සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- විදුලි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කළ හැකි වෙනත් ශක්ති ප්‍රභව පිළිබඳ සාකච්ඡාකර ලැයිස්තුගත කරන්න.
- එවැනි ශක්ති ප්‍රභව විදුලි ශක්තියට පරිවර්තනය කරගන්නා ආකාරය විමසන්න.
- ශක්ති ප්‍රභවයකින් භ්‍රමක චලනයක් ලබාගත් පසු එය විදුලි ජනකයට සම්බන්ධ වන මාධ්‍ය තලබමර ලෙස හඳුන්වාදෙන්න.
- විදුලි බලාගාරයක ජලාශය, උමග, සර්ජන කුටීරය, පෙන්ස්ටොක් නළුවල කාර්යයන් සැකෙවින් විස්තර කරන්න. මේ සඳහා රූප සටහන් භාවිත කරන්න.

(ජල මාර්ගයක් ඉහළ ස්ථානයකින් හරස්කර ජලාශයක් තනනු ලැබේ. ඉන්පසු එම ජලය උමගක් දිගේ බලාගාරය සෑදීමට යෝජිත ස්ථානයට ගෙන එනු ලැබේ. මෙහි දී උමගෙහි විෂ්කම්භය ක්‍රමයෙන් අඩුවන ලෙස කොන්ක්‍රීට් අස්තරණය කරනු ලබයි. ඉන් පසු උමගෙහි කෙළවර සිරස් කුටීරයක් සකස් කරන අතර එහි උස ජලාශයේ උපරිම ජල මට්ටමට වඩා වැඩි විය යුතු ය. මෙම කුටීරයෙන් ජල මාර්ගයේ වෙනස්වීම් (පරිමන්දනයන්) ඉවත් කරන අතර ඒකාකාර ජල ප්‍රවාහයක් උමගෙහි කෙළවරට ලබා දෙයි. උමගෙහි කෙළවර සිට බලාගාරය තෙක් ශීඝ්‍ර බැවුම දිගේ වානේ නළ භාවිතයෙන් ජල කඳ ගෙන එනු ලබයි. මෙම නළ පෙන්ස්ටොක් නළ ලෙස හැඳින්වේ.)

- විදුලි බලාගාරවල භාවිත වන තලබමර වර්ග හඳුන්වා දෙන්න.
- ඒවායේ භාවිතයන් සැකෙවින් විස්තර කරන්න.

- පෙල්ටන් - Pelton
- කප්ලාන් - Kaplan

- ප්‍රාන්සිස් - Francis
- බලාගාර, භාවිත කරන ශක්ති ප්‍රභවය අනුව වර්ගීකරණය කර පෙන්වන්න.
- බලාගාර වලින් ලබාගත හැකි විදුලි ජව ප්‍රමාණයන් (මෙගාවොට්) අනුව ද වර්ගීකරණය කර දක්වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පුනර්ජනනීය ශක්තීන් - Renewable Energy
- තල බමර - Turbine
- සර්ජන කුටීරය - Surge chamber
- උමඟ - Tunnel
- පෙන්ස්ටොක් නළ - Penstock tube

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල විදුලි බලාගාරයක් සහ එය ආශ්‍රිත ජලාශය උමඟ සර්ජන කුටීරය සහ පෙන්ස්ටොක් නළ දැක්වෙන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- පුනර්ජනනීය සහ පුනර්ජනනීය නොවන ශක්ති ප්‍රභව වෙන් කිරීම
- ලංකාවේ භාවිත වන ශක්ති ප්‍රභවයන් නම් කිරීම
- ජල විදුලි බලාගාරයක ප්‍රධාන කොටස් නම් කිරීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතා ව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.6 : ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලි බලය සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදා හැරීමේ යන්ත්‍රණය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

- ඉගෙනුම් එල :
- ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වන සම්ප්‍රේෂණ සහ බෙදාහැරීමේ වෝල්ටීයතා සඳහන් කරයි.
 - විදුලි ජනකයක සිට නිවෙසක් දක්වා විදුලි ශක්තිය ලබාදෙන ආකාරය විස්තර කරයි.
 - දෙන ලද දත්ත භාවිත කර නිවෙසෙහි විදුලි පරිභෝජනය සඳහා බිල්පතක් සකස් 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 සිදුවිය යුතු ය. විදුලි සම්ප්‍රේෂණය සහ බෙදාහැරීම පිළිබඳවත් වැය කරන විදුලි ශක්තිය අනුව බිල්පතක් සකස්කරගන්නා ආකාරයත් පිළිබඳ ව මෙම කොටසේ දී සිසුන් දැනුවත් කිරීමට 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.
- මේ සඳහා භාවිත කරන වෝල්ටීයතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා නිසා අධිකර පරිණාමකයක් සුදුසු වන බව තහවුරු කිරීමට කරුණු සිසුන්ගෙන් ලබා ගන්න.
- සම්ප්‍රේෂක 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 පවතී.
- සම්ප්‍රේෂණයේ 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 කිසිවිටෙකක් බෙදා හැරීමක් සිදු නොවේ. එකම වෝල්ටීයතාවය 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.)
- විදුලි ජනකයක සිට ජාතික විදුලි බල පද්ධතිය හරහා නිවසකට විදුලිය සැපයෙන ආකාරය රූප සටහනක් මගින් දක්වන්න. මෙහි දී වෝල්ටීයතාවයේ මාරුවීම් සහ ඒ සඳහා භාවිත කරන පරිණාමකවල එතුම් පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.
(ජනනය, ජාල උපපොළ, සම්ප්‍රේෂණය, ප්‍රාදේශීය උපපොළ, බෙදා හැරීම)
- පාසල අසල ඇති බෙදාහැරීම් පරිණාමකයක් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ක්ෂේත්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න. මෙහි දී පරිණාමකයට ලබා දෙන ප්‍රදානයත්, එහි ප්‍රතිදානයත්, විලායක පද්ධති සහ භූගත මාර්ග පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා දී පරිණාමකයේ තොරතුරු ඇතුළත් තහඩුව වෙත අවධානය යොමු කරවන්න. එය සම්පයට යාමේ අවදානම පහදා දෙන්න.

- නිවසක උවාරණ සඳහා භාවිතවන ජවයන් පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරමින් ඒවා භාවිත කරන කාලය සමග පරිභෝජනය කරන විදුලි ශක්තිය ගණනය කරවන්න.
- විදුලි ඒකකයකට වැයවන මුදල අනුව එම කාලය තුළ විදුලි පරිභෝජනය සඳහා වැයවන මුදල ගණනය කරවන්න.
- විදුලිය අරපරෙස්සමෙන් පරිභෝජනය කිරීම නිසා තමුන්ටත් රටේ බලශක්ති අර්බුදයටත් සිදුවන යහපත් බලපෑම ගැන උපුටා දක්වමින් ඒ පිළිබඳ ව ආකල්පමය වෙනසක් සිසුන් තුළ ඇති කිරීමට උත්සාහ කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සම්ප්‍රේෂණය - Transmission
- බෙදා හැරීම - Distribution
- ජාතික විදුලි බල පද්ධතිය - National grid

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජාතික විදුලි බල 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 පසුකරන අවස්ථාවන් සහ වෝල්ටීයතාවන් විස්තර කිරීම
- ඒ ඒ අවස්ථාවන්වල දී භාවිත කරන පරිණාමක සම්බන්ධතා පෙන්වා දීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතාව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.7 : විදුලිය භාවිතයේදී පුද්ගල ආරක්ෂාව සඳහා බලපාන්නා වූ පූර්වෝපායන් පිළිපදියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- විදුලි සැර වැදීමට හේතු පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි සැර වැදෙන අන්දම සහ ධාරා ප්‍රමාණයන් පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි සැර වැදීමට බලපාන පුද්ගලානුබද්ධ ලක්ෂණ පෙන්වා දෙයි.
 - අකුණු කෙටීම නිසා විදුලි සන්නායකවල සිදුවන සර්ජන ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.
 - විදුලි නඩත්තු කිරීම්වල දී අදාළ ආරක්ෂක උපකරණ භාවිත කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තම කාර්යයන් පහසු කර ගැනීම සඳහා විදුලි ශක්ති පරිභෝජනය මානව සංහතියේ ප්‍රධාන කොටස් කරුවෙක් වී හමාර ය. එහෙත් 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, ධාරා සීමාවන් සහ ඒ සඳහා පිළිපැදිය යුතු ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී සිසුන් දැනුවත් කෙරේ.

- විදුලි සැර වැදීමක් යනු වෝල්ටීයතාවක් හේතුවෙන් ශරීරය තුළින් ධාරාවක් ගැලීම යන්න උපුටා දක්වමින් සාකච්ඡාවක් ආරම්භ කරන්න.
- විදුලිය වැදීමට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ අනවබෝධය සහ අපරික්ෂාකාරී ලෙස කටයුතු කිරීම බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- පෘථිවිය සැම විට ම ශුන්‍ය වෝල්ටීයතාවයේ පවතින නිසා යම් වෝල්ටීයතාවක් නිසා ශරීරයේ යම් කොටසකින් ඇතුල්වන 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 අවබෝධ කර වන්න.
- ශරීරය තුළින් ගලා යන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ ප්‍රමාණය මත ඇතිවන ප්‍රතිඵලය සටහනක් මගින් දක්වන්න.

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

- ශරීරය තුළින් ධාරාව ගලා යන්නේ ශරීරයේ පවතින ප්‍රතිරෝධ අනුව බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ශරීරයේ ප්‍රතිරෝධය අවස්ථා තුනකට වෙන්කළ හැකි බව පහදා දෙන්න.
 1. විදුලි රැහැන ශරීරයට සම්බන්ධ වන ස්ථානයේ ප්‍රතිරෝධය
 2. ශරීරය පොළවට සම්බන්ධ වන ස්ථානයේ ප්‍රතිරෝධය
 3. ශරීර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය
- වැඩිහිටියකුගේ ශරීර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ආසන්න වශයෙන් නියත 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 රැහැන් වලින් විදුලි සැර වැදීමක දී ගතයුතු ආරක්ෂක ක්‍රියා මාර්ග පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- විදුලි සැර වැදීමෙන් පසු ලබාදිය යුතු ප්‍රථමාධාර පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- සරල ධාරා චෝල්ටීයතාවක් 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 පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.
- අකුණු සැර වැදීමක දී ලබාදිය යුතු ප්‍රථමාධාර පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- පරිවරණ - Insulating

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විදුලි සැර වැදීමක් සිදුවිය හැකි අන්දම දැක්වෙන රූප සටහනක් හෝ වීඩියෝ පටයක්
- ප්‍රථමාධාර ලබාදීම පිළිබඳ රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ දර්ශන

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- 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 පූර්වෝපායයන් විස්තර කිරීම
- විදුලි සැර වැදීමකින් පසු ලබාදිය යුතු ප්‍රථමාධාර විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 1 : විදුලි ජවය උත්පාදනය කර සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කර ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිත කරන අතර අවශ්‍යතා ව අනුව විදුලි යන්ත්‍රය තෝරා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 1.8 : උපකරණවල ආරක්ෂාව සඳහා වන ආරක්ෂිත පූර්වෝපායන් පිළිපදියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් එල :
- විදුලි ඉංජිනේරු ආයතනීය රෙගුලාසි (Institute of electrical engineer's regulations) වලට අනුකූලව ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් පිළිපැදිය යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - ගිනි වර්ගය අනුව භාවිත කරන ගිනි නිවන වර්ගය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

විදුලි පරිභෝජනයේදී පුද්ගල ආරක්ෂාව මෙන් ම උපකරණවල ආරක්ෂාව පිළිබඳව ද සැලකිලිමත් විය යුතු ය. ඉතා සුළු හේතුවක් නිසා ගිනි ගැනීමක් වුව ද හටගැනීමට ඉඩ ඇත. මෙම කොටසින් විදුලිය නිසා උපකරණවලට සිදු විය හැකි අනතුරු සහ ඒ මගින් පරිසරයට සිදුවන හානි පිළිබඳව සිසුන් දැනුවත් කිරීමට අදහස් කෙරේ.

- ධාරාවක් ගෙන යන සන්නායකයක හෝ එම සන්නායකයක ආසන්නයේ දී සම්බන්ධ වන උචාරණයක ගින්නක් ඇතිවීමට මූලික හේතුව උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම (ජ්වලන අංකයට ළඟාවීම) සහ දහන පෝෂකයක් තිබීම බව අවබෝධ කරවීමට උත්සාහ ගන්න.
- 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 බූරුල් ව උචාරණ/ උපාංග සහ සම්බන්ධක රැහැන් සම්බන්ධ කිරීම් බව උපුටා දක්වන්න.
- අධි ධාරා ගැලීම් බොහෝ විට සිදු වන්නේ ලුහු පරිපථ (Short circuit) වීමෙන් බව පහදා දෙන්න.
- උචාරණ (Appliance)වලට වයර් සම්බන්ධ කිරීමේ දී බූරුල් සම්බන්ධතා නිසා පුළිඟු ඇතිවීමෙන් ද තාපය ජනනය විය හැකි බව පහදා දෙන්න.
- ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසිවල සඳහන් ආරක්ෂක පූර්වෝපායයන් පිළිබඳව අවධානය යොමු කරවන්න.
- ගිනි නිවන උපකරණ පිළිබඳව අවබෝධය ලබා දී විදුලිය නිසා ඇතිවන ගින්නකට සුදුසු ගිනි නිවන භාවිත කරන අන්දම පිළිබඳව අවබෝධය ලබා ගැනීමට උපකාර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ලුහු පරිපථ - Short circuit
- උචාරණ - Appliance
- පුළිඟු - Sparks
- ගිනි නිවන - Fire extinguisher

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ගිනි නිවන උපකරණවල රූප සටහන්
- පරිශ්‍රයේ පිහිටි එවැනි ගිනි නිවන උපකරණ

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විදුලි ගිනි ගැනීම් සඳහා බලපාන ප්‍රධාන සාධක නම් කිරීම
- ගිනි නිවන උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කිරීම
- උපකරණ ආරක්ෂාව පිළිබඳව ජාත්‍යන්තර විදුලි ඉංජිනේරු රෙගුලාසි විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.1 : අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ලාක්ෂණික ගුණ පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල : • P වර්ගයේ සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කර සන්නායකතාවයන් දක්වන ආකාරය සැකෙවින් 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 තවත් මූලද්‍රව්‍ය කීපයක් එකතු කර සකස් කරනු ලැබේ. මෙම කොටසින් අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහයන් සහ ක්‍රියාකාරීත්වයන් පිළිබඳ ව අවබෝධය ලබා දීමට අපේක්ෂා කරයි.

- ආවර්තිතා වගුව භාවිතයෙන් Si හා Ge පිහිටන කාණ්ඩයන් සහ ඒවායේ ගුණ පැහැදිලි කරන්න.
- Si හා Ge වලට ආවර්තිතා වගුවේ 5වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය වන ඇන්ටිමනි හෝ ආසනික් යෙදීමෙන් (මාත්‍රණය කිරීමෙන්) N වර්ගය සාදා ගන්නා අකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න. (මාත්‍රණය යනු ඉතා ස්වල්පයක් මිශ්‍ර කිරීමයි.)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන තිත් ලෙසත් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගත හැකි ස්ථාන සිදුරු ලෙසත් හඳුන්වන බව සඳහන් කරන්න.
- තිත් සහ සිදුරු උපයෝගීකර N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක සැකැස්ම අන්දවන්න.
- N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක තිත් බහුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් සිදුරු අල්පතර වාහක ලෙස පවතින බවත් ලෙස රූප සටහනක් භාවිතකර අවබෝධ කරවන්න.
- Si හෝ Ge වලට ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය වන බෝරෝන් හෝ ගැලියම් යෙදීමෙන් (මාත්‍රණය කිරීමෙන්) P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සාදාගන්නා ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාර කරන්න.
- තිත් සහ සිදුරු උපයෝගීකර P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක සැකැස්ම අන්දවන්න.
- P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක සිදුරු බහුතර වාහක ලෙස පවතින බවත් තිත් අල්පතර වාහක ලෙස පවතින බවත් රූප සටහනක් භාවිතකර අවබෝධ කරවන්න.
- P සහ N ද්‍රව්‍යවල වාහක ප්‍රමාණය මාත්‍රණය නොකරන ලද සිලිකන් සහ ජර්මේනියම්වලට වඩා වැඩි නිසා සන්නායකතාව වැඩිවන බව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මාත්‍රණය - Doping
- බහුතර වාහක - Majority Carriers
- අල්පතර වාහක - Minority Carriers
- තිත් - Dots (Electrons)
- සිදුරු - Holes

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 සටහන
- P හා N කොටස් වල 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
- P හා N ද්‍රව්‍ය තුළ පරමාණුවල සැකැස්ම රූපසටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- බහුතර වාහක සහ අල්පතර වාහක පිළිබඳ සංක්ෂිප්තව විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.2 : විවිධ වර්ගයේ P-N සන්ධි අදාළ අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් එල :
- NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල සැකැස්ම අඳිනු ලබයි.
 - එක් එක් ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළ ඇති P-N සන්ධි දෙක නැඹුරු කළ යුතු ආකාර පැහැදිලි කර අදාළ පරිපථ සටහන අඳියි.
 - ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළ ධාරාව ගලායන දිශාව දක්වමින් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.
 - සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් (J.F.E.T.) වල අභ්‍යන්තර සැකැස්ම ඇඳ පැහැදිලි කරයි.
 - J.F.E.T. නැඹුරුකරන ආකාරය ඇඳ පැහැදිලි කරයි.
 - J.F.E.T. වල ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

P-N සංධියක් එක් දිශාවකට පමණක් ධාරාව ගලායාමට ඉඩ සලසන බැවින් ඩයෝඩයක් ලෙස හැඳින් වේ. 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 නිර්මාණය කළ හැකි ය. එම උපාංග අතුරින් ට්‍රාන්සිස්ටරයට හිමි වන්නේ අද්විතීය ස්ථානයකි. ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක්, වර්ධකයක් හෝ දෝලකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. එසේ යොදවා ගැනීම සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර්වල ව්‍යුහය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා තිබිය යුතු ය. මෙම නිපුණතාවය යටතේ ඩයෝඩ , ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර් සහ සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර් පිළිබඳව 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 වැඩිකරගෙන යන විට ධාරාව වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කරවන්න.
- සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් පසු නැඹුරුකර ඩයෝඩය හරහා පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව වැඩිකරගෙන යන විට ධාරාව වෙනස් වන ආකාරය ඉහත ප්‍රස්තාරයේ ම ප්‍රස්තාරගත කරවන්න.
- සෙන්ර් ඩයෝඩයක ඉදිරි නැඹුරු හා පසු නැඹුරුකර ඒ හරහා වෝල්ටීයතාව වෙනස් කරමින් එය තුළින් ගලා යන ධාරාව මැන ප්‍රස්තාරගත කරවන්න.
- සෙන්ර් ඩයෝඩ පසු නැඹුරු කිරීමේ දී ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරන්න.
- පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ දී සෙන්ර් ඩයෝඩයේ බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාව සෙන්ර් වෝල්ටීයතාව ලෙස හඳුන්වන්න.
- ලක්ෂීය සම්බන්ධතා ඩයෝඩයක ඉදිරි නැඹුරු සහ පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික ලබා ගෙන ප්‍රස්තාර ගත කරවන්න.
- විවිධ වර්ගයේ LED ගෙන ඒවා දැල්වෙන වෝල්ටීයතාවන් හි දී ගලායන ධාරාව මැනගෙන ඒ අනුව විවිධ සැපයුම් වෝල්ටීයතාවන් යටතේදී LED ට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධයේ අගය සෙවීමට උපකාර කරන්න.
- ඉහත සඳහන් කළ ඩයෝඩවල සංකේත භාවිතයන් පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

- P හා N කොටස් මාරුවෙන් මාරුවට සම්බන්ධ කර NPN සහ PNP ලෙස ප්‍රාන්තිස්ථර් 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, පාදම පටු ස්ථානයක් බවත් රූප සටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- NPN සහ PNP ප්‍රාන්තිස්ථර් ද්වි ධ්‍රැව ප්‍රාන්තිස්ථර 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 ප්‍රාන්තිස්ථරවල සංකේත ඉදිරිපත් කර නැඹුරු කිරීම සඳහා සැපයුම් සම්බන්ධ වන ආකාරය සිසුන්ට ඇඳීමට සලස්වන්න.
- ප්‍රාන්තිස්ථරවල BE සන්ධියේ ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව විමෝචක සංග්‍රාහක අතර ධාරා ගලා යන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- ජව සැපයුම් සහිත ව පරිපථ ඇඳීමේ දී ධ්‍රැවීයතාවය නිවැරදි ව සඳහන් කරන ලෙස උපදෙස් දෙන්න.
- සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ප්‍රාන්තිස්ථරයක (Junction Field Effect Transistor -JFET) අභ්‍යන්තර සැකැස්ම ඇඳ එහි අග්‍ර සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය ඒවා නම් කරමින් පහදා දෙන්න. (Drain-D, Gate-G, Source-S)
- FET වල N - නාලි (N -Channel) සහ P -නාලි (P -Channel) ලෙස වර්ග දෙකක් නිර්වචනය කළ හැකි බව රූප සටහන් භාවිත කර පැහැදිලි කරන්න. සංකේත ඉදිරිපත් කරන්න.
- FET වර්ග දෙකෙහි G වෙතට යොදන වෝල්ටීයතාව අනුව D සහ S අතර ධාරාව ගලායන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- ජව සැපයුම්වල ධ්‍රැවීයතාවය නිවැරදි ව යොදන ලෙසට උපදෙස් දෙන්න.
(ද්වි ධ්‍රැව ප්‍රාන්තිස්ථර ධාරා පාලන උපක්‍රමයක් වන අතර JFET වෝල්ටීයතා පාලන උපක්‍රමයකි. එබැවින් ප්‍රාන්තිස්ථරයක් නැඹුරු කළ විට පාදම තුළින් නැඹුරු ධාරාවක් ගලා යන අතර JFET නැඹුරු කළ විට G හරහා ධාරාවක් ගලා නොයයි.)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| • පෙර නැඹුරුව | - Forward bias |
| • පසු නැඹුරුව | - Reverse bias |
| • සෙනර් ආවරණය | - Zener effect |
| • ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ් | - Light Emitting Diode - LED |
| • සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ප්‍රාන්තිස්ථර | - Junction field effect transistor |
| • ධාරා පාලන උපක්‍රම | - Current control device |
| • වෝල්ටීයතා පාලන උපක්‍රම | - Voltage control device |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- IN4001 IN 4007 ඩයෝඩ්
- විවිධ වර්ගවල LED
- 100K විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක
- 5V,12V සෙනර් ඩයෝඩ්
- 12V විචල්‍ය ජව සැපයුම
- C8281, D400, BD131, BD132, BF244 ප්‍රාන්තිස්ථර
- විවිධ අගයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධ

- ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටර්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සෘජුකාරක ඩයෝඩයක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සහ ප්‍රායෝගික ලාක්ෂණික වෙන වෙන ම ඇඳීම
- සෙන්ර් ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික ඇඳීම
- NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල මූලික නැඹුරු කිරීම් ඇඳීම
- N - නාලි සහ P -නාලි JFET වලට නැඹුරු චෝල්ටීයතාවය යෙදෙන ආකාරය ඇඳීම
- ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර් සහ JFET වල ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.3 : සරල ධාරා අවශ්‍යතා ඉටුකර ගැනීම සඳහා P-N සන්ධිය සෘජුකාරකයක් ලෙස භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් ඵල :
- අර්ධ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක පරිපථ රූපසටහන අඳියි.
 - මධ්‍ය සවුනක් පරිණාමකයක් භාවිතකර පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක් එකලස් කරයි.
 - සේතු සෘජුකාරකයක් භාවිතකර පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක් එකලස් කරයි.
 - පෙරහනක් යෙදීමෙන් පසු සරල ධාරා මට්ටම වැඩි වී රැළිති වෝල්ටීයතා මට්ටම අඩුවන බව දක්වයි.
 - 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 රූපවාහිනී යන්ත්‍ර වැනි ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණවල ජව සැපයුම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරමින් පාඩමට පිවිසෙන්න.
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සරල ධාරා බවට පත් කිරීමේ දී සෘජුකාරක ඩයෝඩ භාවිතය පිළිබඳ පැහැදිලි කරන්න.
- පරිණාමකයක ද්විතීකයේ සහ ඩයෝඩයක් සම්බන්ධ කර භාරයක් යෙදූ විට ඩයෝඩයෙහි කැතෝඩයේ තරංග හැඩ රූප සටහන් භාවිත කර විස්තර කරන්න.
- කැතෝඩ කිරණ දෝලනේෂයක් භාවිතකර ඉහත සඳහන් කළ තරංග හැඩ නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
- මල්ටි මීටරයක් භාවිත කර භාරය හරහා සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න. අර්ධ තරංග සෘජුකරණයේ 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.
- මැද සවුනක් (Centre tapped) පරිණාමකයක සැකැස්ම රූප සටහනකින් පැහැදිලි කරන්න.
- සෘජුකාරක ඩයෝඩ දෙකක් හා මැද සවුනක් පරිණාමකයක් භාවිත කර පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න.
- ප්‍රතිදානයට භාර ප්‍රතිරෝධකයක් යොදා ඩයෝඩ දෙකෙහි ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන තරංග වෙන වෙනම ඇඳ පෙන්වන්න.
- මල්ටිමීටරයක් භාවිතයෙන් වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න.
- පූර්ණ තරංග සෘජුකරණයේ 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 සම්බන්ධ කර සේතුවේ අනෙක් අග්‍ර දෙකට ප්‍රතිරෝධක බාරයක් සම්බන්ධ කළ විට සේතුවේ ප්‍රදානයේ හා ප්‍රතිදානයේ තිබිය යුතු තරංගවල හැඩය සාකච්ඡාවකින් පසු ඇඳ දක්වන්න.
- මල්ටි මීටරයක් භාවිත කර ප්‍රතිදානයේ වෝල්ටීයතාව මැනීමට සලස්වන්න.
- දෝලනේක්ෂකයක් භාවිත කර සේතුවේ ප්‍රදානයේ හා ප්‍රතිදානයේ තරංග දෙක ඇඳීමට සලස්වන්න.
- දෝලනේක්ෂය සම්බන්ධ කර තිබිය දී ඉහළ අගයකින් යුත් ධාරිත්‍රකයක් (1000 MFD වන) සේතුවේ ප්‍රතිදානයට ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව සම්බන්ධ කරවන්න.
- එවිට දෝලනේක්ෂයේ තරංග හැඩය ඇඳීමට සලස්වන්න.
- මල්ටි මීටරයක් භාවිත කර ධාරිත්‍රකය යෙදීමට පෙර හා පසු භාරය හරහා වෝල්ටීයතාව මනින්න.
- මෙම වෝල්ටීයතා දෙක හා දෝලනේක්ෂයේ තරංග හැඩය භාවිතයෙන් පෙරහනක් යෙදූ විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංගයේ රැළිති අඩු වී සරල රේඛාවක් බවට පත්වන අතර සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව ද වැඩිවන බව පෙන්වන්න.
- ප්‍රතිදානය නියත වෝල්ටීයතාවක පවත්වා ගැනීම සඳහා සෙන්ර් ඩයෝඩ් හෝ 7805, 7812 වැනි 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.
- පෑස්සීම සඳහා භාවිත කරණ පුවරුවක් (Vero board) මත 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 සවුනත් පරිණාමක | - Center tapped transformers |
| • රැළිති වෝල්ටීයතාව | - Ripple voltage |
| • වෝල්ටීයතා යාමක | - 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
- මල්ටිමීටරය
- 6 V- 100MA විදුලි පහනක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- අර්ධ තරංග සෘජුකරණය වන ආකාරය රූප සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ ආකාර 02 නම් කර වෙන වෙනම විස්තර කිරීම
- පෙරහනක් ලෙස ධාරිත්‍රකයක් භාවිත කර රැළිති අඩුකර ගත හැකි බව විස්තර කිරීම
- ස්ථාවර වෝල්ටීයතාවක් ලබාගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.4 : ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක නිරූපණයේ වෙනස පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් එල : • ප්‍රතිසම (Analogue) සහ සංඛ්‍යාංක (Digital) සංඥාවල ලක්ෂණ වෙන වෙනම 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 කිරීම පිළිබඳ ව මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අවබෝධ කර දීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- සයිනාකාර තරංගයක්, ත්‍රිකෝණාකාර, කියත් දැති වැනි තරංගවල රූප සටහන් උදාහරණ ලෙස ගෙන ප්‍රතිසම සංඥා හඳුන්වා දෙන්න.
- කාලය අනුව වෝල්ටීයතාව සුමට ව වෙනසක් වන බව ඉහත රූප සටහන් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රතිසම සංඥා සඳහා ශබ්ද සංඥා, වාහන නලා හඬ, සයිරන් හඬ ආදිය උදාහරණ ලෙස ගෙන ඒදිනෙදා කාර්යයන් හි දී යොදා ගන්නා බව දක්වන්න.
- 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.
- සංඛ්‍යාංක සංඥා සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර තුළ දත්ත ගමන් කිරීම, ගණක යන්ත්‍ර තුළ ගණිත කටයුතු ආදිය උදාහරණ ලෙස ගෙන ඒවායේ හතරැස් තරංග භාවිතා 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 පරිපතවල ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන සංඥා ප්‍රතිසම තරංග වන අතර ප්‍රදාන සංඥාව වර්ධනය කර ස්පීකරය වෙත සැපයීමෙන් වැඩි හඬක් ලබා ගත හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- විවිධ සැකසුම් පද්ධතිවල (Processing system) ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය බොහෝ විට ප්‍රතිසම සංඥා වුව ද සැකසුම් පද්ධති තුළ සංඛ්‍යාංක සංඥා ක්‍රියාත්මක වන බව පහදන්න.
- දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දී සහ ගබඩාකර තබා ගැනීමේ දී සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත කිරීමේ වාසි සාකච්ඡා කරන්න.
- යම් වටිනාකමක් හෝ අගයක් දැක්වීමේ දී ප්‍රතිසම හෝ සංඛ්‍යාංක භාවිත කළ හැකි බව පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රතිසම දැක්වීමේ දී පරිමාණයක් මත දර්ශකයක් ගමන් කර අගය දක්වනු ලැබේ. (ප්‍රතිසම මල්ටි මීටර්), සංඛ්‍යාංක දැක්වීමේ 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
- සජීවී ඛණ්ඩක දර්ශක - Seven segment display

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සංඛ්‍යාංක සංඥාවක් සහ ප්‍රතිසම සංඥාවක් උදාහරණ සහිතව සංසන්දනය කිරීම
- සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත කරන අවස්ථා පැහැදිලි කිරීම
- වර්ධක පරිපථයක ප්‍රදානය ප්‍රතිසම සංඥාවක් ලබා දුන් විට ප්‍රතිදානය ද ප්‍රතිසම සංඛ්‍යාවක් වන බව පැහැදිලි කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.5 : ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

- ඉගෙනුම් එල :
- ට්‍රාන්සිස්ටරය දත්ත කියවීමේ හැකියාව ලබා ගනියි.
 - අවශ්‍යතාව අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගනියි.
 - ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිතා කරයි.
 - යාන්ත්‍රික ස්විචයකත්, ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචයකත් වෙනස පහදයි.

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, BD32 වැනි බහුලව වෙළඳපොළේ ලබා ගත හැකි ට්‍රාන්සිස්ටර් භාවිතා කරන්න. දත්ත සටහන් අන්තර්ජාලයෙන් ලබා ගත හැකි ය.)
- එම දත්ත සටහන්වල ධාරා ලාභය, උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව, ජව උත්සර්ජනය සහ සැපයුම් වෝල්ටීයතාව කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කරන්න.
- 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 සංකෘප්ත අවස්ථාව පෙන්වන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී, කපා හැරීමේ අවස්ථාව ස්විචය විවෘත අවස්ථාව ලෙස ද, සංකෘප්ත අවස්ථාව ස්විචය සංවෘත අවස්ථාව ලෙස ද සලකන බව සිසු අදහස් විමසීමෙන් ලබා ගන්න.
- පිළියවනයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගැළපෙන ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගැනීම පිණිස දත්ත සටහන් භාවිත කළ හැකි ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- සන්නායකයක් විසංධි වීමේ දී සහ යම් ආලෝක තත්ත්වය දී ක්‍රියාත්මක වන ස්විචකරණ පරිපථ සිසුන් ලවා එකලස් කරවන්න.
- සංවේදීතාව වර්ධනය කර ගැනීම සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටර් දෙකක් සහිත පරිපථයක් යොදා ගත හැකි බව පරීක්ෂණාත්මකව ඔප්පු කරන්න.
- යාන්ත්‍රික ස්විචයකට වඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචයක වාසි අවබෝධ කරවන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විච යොදා ගත හැකි අවස්ථා සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කර ඒකල ව්‍යාපෘති සඳහා මග පාදා දෙන්න.
- ජල සංවේදකයක්, ස්පර්ශ සංවේදකයක්, උෂ්ණත්ව සංවේදකයක් ලෙස ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචය භාවිත කළ හැකි ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය දන්නේ 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 ලාක්ෂණික - Transfer characteristics
- කපා හැරීමේ පෙදෙස - Cutoff region
- සක්‍රීය ප්‍රදේශය - Active region
- සංතෘප්ත ප්‍රදේශය - Saturation region

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත සටහන් භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරාමිතික සෙවීම
- අවශ්‍යතාවය අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් තෝරා ගැනීම
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරාවර්තීය ලාක්ෂණික ඇද එහි මූලික ප්‍රදේශ තුන නම් කිරීම
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීම
- ට්‍රාන්සිස්ටර කිහිපයක් යොදා සංවේදීතාව වර්ධනය කර ගැනීම
- ධාරා ලාභය, විබැරට අවශ්‍ය ධාරාව මත පාදම ප්‍රතිරෝධය ගණනය කිරීම.

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.6 : සංඥා මට්ටම වර්ධනය කළ හැකි පරිපථයක් ලෙස වර්ධකය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

- ඉගෙනුම් එල :
- පහත සඳහන් නැඹුරුකිරීම් දැක්වීම සඳහා පරිපථ රූපසටහන් අඳියි.
 - ස්ථීර නැඹුරුව
 - ස්වයං නැඹුරුව
 - විභව බෙදුම් නැඹුරුව
 - ඉහත සඳහන් නැඹුරු කිරීම්වලට අදාළ සරල ගණනය කිරීම් සිදුකරයි.
 - විභව බෙදුම් නැඹුරුව භාවිතකර කුඩා සංඥා වර්ධකයක් එකලස් කරයි.
 - දෝලනේක්ෂය මත ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන තරංගාකාර දක්වයි.
 - FET යොදා වර්ධක පරිපථයක රූප සටහනක් අඳියි.
 - කාරකාත්මක වර්ධකයක කැටි සටහන් අඳියි.
 - පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සඳහන් කරයි.
 - දත්ත පත්‍රිකාවකින් ලබාගත් දෙන ලද කාරක වර්ධකයක ලාක්ෂණික පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික සමග සසඳයි.
 - අපවර්තක වර්ධකයක් එකලස් කර ගණනය කරන ලද ප්‍රතිලාභයන් දෝලනේක්ෂයෙන් මැන ලබාගත් ප්‍රතිලාභයන් සසඳයි.
 - කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිත කර ප්‍රකාශ සංවේදකයක සංවේදීතාව වර්ධනය කිරීම සඳහා සංසංදක පරිපථ එකලස් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

අර්ධ සන්නායක උපාංග වන ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්ස්සිස්ටර් හෝ ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්ස්සිස්ටර් සංඥා වර්ධනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙහි දී ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්, පොදු පාදම, පොදු සංග්‍රාහක හෝ පොදු විමෝචක ලෙස ද, FET පොදු Gate, පොදු Source හෝ පොදු Drain ලෙස ක්‍රම තුනකට භාවිත කළ හැකි වුවත් වැඩි වශයෙන් භාවිත වන පොදු විමෝචක සහ පොදු Source ලෙස භාවිත කිරීම 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 සිසුන් දැනුවත් කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ. තව ද කාරක වර්ධක විවිධ කටයුතුවලට භාවිත කිරීම පිළිබඳ ව ද දැනුවත් කෙරේ.

- සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික චක්‍රයේ සක්‍රීය ප්‍රදේශය වර්ධකයක් ලෙස භාවිත කරන බව විස්තර කරන්න.
- ඉහත 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.
- ට්‍රාන්ස්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරවීමේ දී ස්ථීර නැඹුරුව, ස්වයං නැඹුරුව හා විභව බෙදුම් නැඹුරුව යන ආකාර තුන භාවිත කරන බව සඳහන් කර රූප සටහන් භාවිතයෙන් ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
- විභව බෙදුම් ආකාරයට නැඹුරුකර ට්‍රාන්ස්සිස්ටර් වර්ධකයක් සාදා එම වර්ධකයේ ප්‍රදානයට සයිනා කාර තරංගයක් ලබා දී එහි ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කර විස්තාර මැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

- සම්පූර්ණ සංඥාව වර්ධනය කිරීමට සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍රයේ පාදම ධාරාව සහ සංග්‍රාහක ධාරාව මධ්‍ය අගයේ පවත්වා ගතයුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික මීටරයක් භාවිත කර ට්‍රාන්ස්සිස්ටරයක අග්‍ර සොයා ගන්නා අන්දම පෙන්වන්න.
- කේෂ්ත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්ස්සිස්ටරයක් (FET) භාවිතකර වර්ධක පරිපථයක් සාදාගන්නා ආකාරය පරිපථ සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.
- කාරකාත්මක වර්ධකයක සංකේතය ඇඳ එහි අග්‍ර නම් කරන්න.
- නිතර භාවිත වන කාරකාත්මක වර්ධකයක් ට්‍රාන්ස්සිස්ටර් ගණනාවකින් යුක්ත වන බව පෙන්වන්න.
- කාරක වර්ධකයක දත්ත සටහන භාවිතා කර පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික හඳුන්වා දෙන්න. ඒවායින් ප්‍රතිදාන සම්භාදනය, ප්‍රදාන සම්භාදනය, විවෘත පුඩු ප්‍රතිලාභය හා කලාප පළල පිළිබඳ ව හඳුන්වා දී වර්ධකයක් සඳහා එම දත්ත වැදගත් වන අන්දම පහදන්න.
- කාරක වර්ධකයක් භාවිතකර අපවර්තක වර්ධක පරිපථයක් එකලස් කරන්න. එහි ප්‍රදානයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දී ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් මැනීමට සිසුන් යොමුකරන්න. මෙහි දී ප්‍රතිපෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධකයක් ප්‍රතිපෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයක් භාවිත කර වෝල්ටීයතා ලාභය ගණනය කිරීමට සිසුන් යොදවන්න.

R_f = ප්‍රති පෝෂණ ප්‍රතිරෝධකයේ අගය

V_o = ප්‍රතිදාන තරංගයේ විස්ථාරය

R_{in} = ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධකයේ අගය

V_{in} = 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 අගයත් මනින ලද අගයත් සසඳන්න.
- අපවර්තක නොවන වර්ධක පරිපථයක් එකලස් කර වර්ධකයේ ප්‍රදානයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දී එහි ප්‍රදානය 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 සංසංදකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- කාරකාත්මක වර්ධකයක් සංසංදකයක් ලෙස භාවිතකර ප්‍රකාශ සංවේදක පරිපථයක් එකලස් කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ස්ථිර නැඹුරුව - Fixed biasing
- ස්වයං නැඹුරුව - Self biasing
- විභව බෙදුම් නැඹුරුව - Potential divider biasing
- කාරකාත්මක වර්ධක - Operational amplifier
- අපවර්තක වර්ධක - Inverting amplifier
- අපවර්තක නොවන වර්ධක - Noninverting amplifier
- සංසංදකය - Comparator

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- 12 V සරල ධාරා ජව සැපයුම
- LM324 සංගෘහිත පරිපථය හා එහි දත්ත පත්‍රිකාව

- 741 සංගෘහිත පරිපථය හා එහි දත්ත පත්‍රිකාව
- D400, C828, BD313 , BD131, BD132 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- 100K Ω විචල්‍යය ප්‍රතිරෝධක
- මල්ටි මීටරය
- දෝලනේක්ෂය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කිරීමේ ක්‍රම තුන රූප සටහන් භාවිතයෙන් විස්තර කිරීම
- ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ධක පරිපථයක් සාදා එහි ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කිරීම
- වර්ධක ලාභය ගණනය කිරීම
- FET වර්ධකයක පරිපථ සටහන ඇඳීම
- වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීමේ දී භාවිත කළ යුතු ප්‍රතිරෝධී අගයන් ගණනය කිරීම
- ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම
- කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපූර්ණ ලාක්ෂණික විස්තර කිරීම
- අපවර්තක හා අපවර්තක නොවන වර්ධක පරිපථ දෙකක් සහ එහි ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය දෝලනේක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කිරීම
- කාරකාත්මක වර්ධකයක් සංසන්දකයක් ලෙස යොදා ගැනීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.7 : තරංග හැඩ ජනකයක් ලෙස දෝලක හඳුනා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

- ඉගෙනුම් එල : • දෝලකයක් සඳහා අවශ්‍යතා සාකච්ඡා කරයි.
• විවිධ දෝලක පරිපථ භාවිතකර තරංග හැඩ ලබා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

දෝලකයක් යනු නියත හැඩයකින් සහ නියත සංඛ්‍යාතයකින් යුත් වෝල්ටීයතා තරංගයක් ලබා ගත හැකි පරිපථයකි. හැඩයක් යනු සයිනාකාර, හතරැස්, ත්‍රිකෝණාකාර කියත්දැති ආකාර වේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමේදී දෝලක පිළිබඳ මූලික හැඳින්වීමක් ලබා දීමට අදහස් කෙරේ.

- පැහැදිලි ජල පාෂ්ඨයක් මතට යමක් ගැටීමට සැලැස්වීමෙන් හෝ අදින ලද නූලකට කම්පනයක් ලබා දීමෙන් තරංගයක් සාදා ගත හැකි බව විස්තර කර තරංගයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- ඔංචිල්ලාවක් දෝලකයක් ලෙස සැලකූ විට එය නොකඩවා දෝලනය වීම සඳහා තිබිය යුතු අවශ්‍යතාවන් සාකච්ඡා කරන්න. (නියමිත කාලාවර්තයකට වරක් හෙවත් එක් එක් දෝලනයේ දී නියමිත දිශාවට ජවයක් යෙදිය යුතු අතර එම ජවය ඒ ඒ දෝලනයේ දී හානි වූ ශක්තියට සමාන විය යුතු ය.)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල දෝලන කාලාවර්තය නිර්ණය කරනු ලබන උපාංග ලෙස ප්‍රතිරෝධක - ධාරිත්‍රක සම්බන්ධතා (R-C), ප්‍රේරක - ධාරිත්‍රක සම්බන්ධතා (L-C) සහ ක්‍රිස්ටල් යොදා ගත හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- L -C දෝලකයක දෝලන සංඛ්‍යාංකය එහි අනුනාද සංඛ්‍යාංකයට සමාන බව පහදා දෙන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල භාවිත වන ප්‍රේරක - ධාරිත්‍රක හා ක්‍රිස්ටල් දෝලනයේ දී හානි වූ ශක්තිය ලබාදීමට ට්‍රාන්සිස්ටර හෝ කාරක වර්ධක භාවිත වන බව හඳුන්වා දෙන්න.
- L-C දෝලකයක අනුනාදය ඇතිවීමේ අවශ්‍යතාවය වන ප්‍රේරකයේ ප්‍රතිබාධනය වන X_L හා ධාරිත්‍රකයේ ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය වන X_C සමාන වීම සිදුවිය යුතු බව පැහැදිලි කරන්න.
- එමගින් අනුනාද සංඛ්‍යාතය ලබාගන්න.

$$X_L = X_C$$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \quad \therefore f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- NE555 සංගෘහිත පරිපථය භාවිතකර අස්ථායී (Astable) බහු කම්පකයක් එකලස් කරවන්න. එහි කාලාවර්තය තීරණය කිරීම සඳහා භාවිතකරණ R-C කාල පරිපථයෙන් ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීම හා විසර්ජනය වීම අනුව ප්‍රතිදාන තරංගයේ සංඛ්‍යාතය විචල්‍ය වන බවත් පහදන්න.
- NE 555 යොදා අස්ථායී බහු කම්පන ප්‍රතිදානය දෝලනෝක්ෂයක් මගින් නිරීක්ෂණය කරවා පරිමාණයකට ඇඳීමට සලස්වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- දෝලකය - Oscillator
- කාල පරිපථය - Timer Circuit
- ස්ථායී බහුකම්පක - Astable Multivibrator

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සරල ධාරා ජව සැපයුම
- NE555 සංගෘහිත පරිපථ
- පරිපත පුවරු
- දෝලනේක්ෂය
- ප්‍රතිරෝධක
- ධාරිත්‍රක
- සම්බන්ධක කම්බි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- L-C පරිපථයක දෝලන සංඛ්‍යාතය සෙවීම සඳහා සමීකරණය භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම
- NE555 භාවිතයෙන් ස්ථායී බහු කම්පනයක් පරිපථ පුවරුවක සකස් කිරීම
- ඉහත පරිපථයේ ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීම හා විසර්ජනය වීම දෝලනේක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම
- ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීම හා විසර්ජනය වීම අනුව ප්‍රතිදාන තරංගය ඇතිවන ආකාරය දෝලනේක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.8 : අවශ්‍යතාව අනුව යම් ක්‍රියාවලියක් පාලනය කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාංක තාක්ෂණය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 13

- ඉගෙනුම් ඵල :
- සංඛ්‍යාංක නිරූපණය සඳහා ද්වීමය රටාව භාවිත කරයි.
 - පහත සඳහන් තර්ක ද්වාර සඳහා සංඛේත ඇඳ සත්‍ය සටහන් ගොඩ නගයි.
 - AND, OR, NOT, NAND, NOR, ExclusiveOR
 - තර්ක ද්වාර භාවිත කර පහත සඳහන් පරිපථ එකලස් කරයි.
 - දශම සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා කේතක
 - ද්වීමය සංඛ්‍යා දශම සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා විකේතක
 - විවිධ ප්‍රදානයන්ගේ සම්බන්ධතාව අනුව ප්‍රතිදානය ලබාගත හැකි සරල තර්ක පරිපථ එකලස් කරයි.
 - ද්වීමය සංඛ්‍යා ඉහළට ගණිනයක් (Up counter) එකලස් කරයි.
 - ඉහළට ගණිනයක් සංඛ්‍යාත බෙදනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
 - PLC වල වර්ධනය පැහැදිලි කරයි.
 - PLC වල ප්‍රයෝජන සහ වාසි පැහැදිලි කරයි.
 - PLC වල කැටි සටහනක් අඳියි.
 - PLC වල දත්ත සටහන් කරන ආකාරය සඳහන් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

තොරතුරු හෝ උපදෙස් ගබඩා කිරීම සහ සම්ප්‍රේෂණය සඳහාත්, විවිධ ගණිත කර්ම 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 විශ්වසනීයත්වය (Reliability) වැඩි කර ගත හැකි ය. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය වෙත සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- ඉලක්කම් 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 සිසුනට 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 ඒත්තු 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 බුලියන් ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.
- සංඛ්‍යාංක විද්‍යුත් තාක්ෂණයේ දී 7805 වෝල්ටීයතා යාමක පරිපථයක් සාදා එමගින් 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.
- 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 $1/2$, $1/4$, හා $1/8$ ආකාරය බෙදාගත හැකි බව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකරවා පෙන්වන්න.
- ඉහත ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම භාවිතයෙන් ඉහළට ගණිතයක් සංඛ්‍යාත බෙදනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.
- කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ දී යන්ත්‍ර පාලනය සඳහා සංඛ්‍යාංක පරිපථ භාවිතය පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම සංඛ්‍යාංක පරිපථ වැඩි දියුණු කර ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධති (PLC) නිපදවා ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.
- PLC යොදා ගැනීමේ ඇති වාසි පැහැදිලි කරන්න.
- PLC වල කැටි සටහන් ඇඳ එහි කොටස් නම් කරන්න.
- PLC වල දත්ත ක්‍රමලේඛ කිරීමේ දී යොදා ගන්නා පහත දැක්වෙන ක්‍රම පිළිබඳ කෙටි විස්තරයක් කරන්න.
 - නිමොනික් කේත - Nemonic Code
 - ඉනිමං ආකාර - Ladder diagram
 - ක්‍රියාකාරී කැටි සටහන් - Function block diagram

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ද්වීමය සංඛ්‍යා - Binary numbers
- තර්ක ද්වාර - Logic gate
- සත්‍ය සටහන් - Truth table
- සංයෝජන තර්ක පරිපථ - Combinational logic circuit
- කේතක - Encode
- විකේතක - Decode
- ඉහළට ගණිත - Up counter
- ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධති - Programmable logic control
- නිමොනික් කේත - Nemonic code
- ඉනිමං ආකාරය - Ladder diagram
- ක්‍රියාකාරී කැටි සටහන - Function block diagram

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සංඛ්‍යාංක IC :- 7400, 7402, 7432, 7486, 7490, 7447, 4017, 7404, 7408
- දර්ශක සඳහා :- LED, Seven segment display
- ප්‍රතිරෝධක :- $1K\Omega$, 470Ω , 220Ω

- සංඥා ජනකයක්
- දෝලනේකෂයක්
- පරිපථ පුවරු

ඇගයීම 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 ගණිනයක් සෑදීම
- එමගින් සංඛ්‍යාංක බෙදීමේ කාර්යය පරීක්ෂා කිරීම
- ක්‍රමලේඛිත තර්ක පාලන පද්ධතියක (PLC) කැටි සටහනක් ඇඳ එහි කොටස් නම් කිරීම
- PLC වල ඇති වාසි පැහැදිලි කිරීම

නිපුණතාව 2 : විවිධ අර්ධ සන්නායක උපාංගවල ලාක්ෂණික සැලකිල්ලට ගනිමින් ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය සඳහා එම උපාංග යොදාගත හැකි අන්දම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.9 : විදුලි සංදේශන අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රතිසම සහ සංඛ්‍යාංක සංඥා භාවිත කරයි.

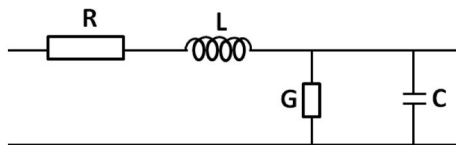
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
- විදුලි සංදේශ මාර්ගයක ප්‍රාථමික සංගුණක ප්‍රකාශ කරයි.
 - අධි සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේෂණයේ දී ප්‍රාථමික සංගුණකවල ආචරණය සාකච්ඡා කරයි.
 - අධි සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයකින් සිදුවන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය පැහැදිලි කරයි.
 - විස්තාර මූර්ජිත සංඥාවක සහ සංඛ්‍යාත මූර්ජිත සංඥාවක තරංග රූප සටහනක් අඳියි.

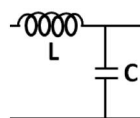
පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ස්ථාන දෙකක් අතර පණිවුඩ හෝ තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා මං 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. මාර්ගයක් දිගේ සංඥාවක් ගමන් කරන විට බලපාන පරාමිතික සහ ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණයේ දී බලපාන පරාමිතිකයන් මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී විස්තර කර දීමට අපේක්ෂා කෙරේ.

- මාර්ගයක් දිගේ විදුලි සංඥාවක් සම්ප්‍රේෂණයේ දී බලපාන සාධක හඳුන්වා දී ඒවා ප්‍රාථමික සාධක ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
 - ප්‍රතිරෝධය
 - ධාරිතාව
 - සන්නායකතාව
 - ප්‍රේරතාව
- ප්‍රතිරෝධකතාව සහ ප්‍රේරතාව ශ්‍රේණිගතව ද ධාරිතාව සහ සන්නායකතාව සමාන්තරගතව ද ක්‍රියා කරන බව පහදා දෙන්න.



- සංඛ්‍යාතය වැඩි වන විට ප්‍රේරතාව නිසා ඇති වන ප්‍රේරක ප්‍රතිබාධනය ප්‍රතිරෝධය සමඟ සසඳන විට ඉතා වැඩිවීමත්, ධාරිත්‍රකය නිසා ඇතිවන ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය සන්නායකතාවය සමඟ සසඳන විට ඉතා අඩු වීමත් නිසා අධි සංඛ්‍යාතවල දී ප්‍රතිරෝධයත් සන්නායකතාවයත් නොතකා හැරිය හැකි බව අවබෝධ කරවන්න.



- මෙවැනි මාර්ගයක් දිගේ අධි සංඛ්‍යාත සංඥාවක් ගමන් කරන විට ප්‍රේරකය වටා ඇතිවන චුම්බක ශ්‍රාවයත් ධාරිත්‍රක තහඩු දෙක අතර ඇතිවන විද්‍යුත් ශ්‍රාවයත් ඉතිරිවන බව රූප සටහන් භාවිත කර අවබෝධ කරවන්න.

- මෙම ඉතිරිවන ක්ෂේත්‍ර දෙක විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස අවකාශයට මුදාහරින බව පවසන්න.
- මෙම තරංගවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය පිහිටි තලයක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පිහිටි තලයක් එකිනෙකට ලම්භක වන අතර එම ක්ෂේත්‍ර දෙක ගමන් කරන දිශාව ඉහත තල දෙකට ලම්භක බව රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාරවන්න.
- මෙම විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල විස්තාරය සම්ප්‍රේෂණය කළ යුතු පණිවුඩයේ තරංග විස්ථාරය අනුව වෙනස් කිරීම විස්තාර මූර්ජනය ලෙස හඳුන්වන්න.
- මෙම තරංගාකාරය රූප සටහනක් ආධාරයෙන් තහවුරු කරන්න.
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල සංඛ්‍යාතය සම්ප්‍රේෂණය කළ යුතු පණිවුඩයේ තරංග විස්ථාරය අනුව වෙනස් කිරීම සංඛ්‍යාත මූර්ජනය ලෙස හඳුන්වන්න.
- මෙම තරංගාකාරය රූප සටහන ආධාරයෙන් තහවුරු කරන්න.
- සංඛ්‍යාත සංඥාවක් ද මෙසේ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග මගින් දුර පිහිටි ස්ථානයකට සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි බව ඒත්තු ගන්වන්න.
- සංඛ්‍යාත සංඥාවක් මගින් විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක් විස්ථාර සහ සංඛ්‍යාත මූර්ජනය කළ පසු තරංගාකාරය අන්දවන්න.
- මූර්ජනයේ භාවිතයන් හඳුනා ගැනීමට සාකච්ඡා මාර්ගයෙන් සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| • චුම්බක ක්ෂේත්‍රය | - Magnetic field |
| • විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය | - Electric field |
| • විද්‍යුත් චුම්බක තරංග | - Electro magnetic wave |
| • විස්ථාර මූර්ජනය | - Amplitude modulation |
| • සංඛ්‍යාත මූර්ජනය | - Frequency modulation |
| • විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය | - Electro magnetic radiation |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයක ප්‍රාථමික සංගුණකය හැඳින්වීම
- විද්‍යුත් චුම්බක විකිරකයට දායක වන සංගුණකය හැඳින්වීම
- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල පිහිටීම
- විස්ථාර මූර්ජනය හැඳින්වීම
- සංඛ්‍යාත මූර්ජනය හැඳින්වීම

නිපුණතාව 3 : ගෘහස්ත ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.1 : සීමිත සම්පතක් ලෙස ජලයේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

- ජල ව්‍යාප්තිය විස්තර කරයි.
- ජල චක්‍රය අඳියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ජල සම්පත දිනෙන් දින ම දූෂණයට ලක්වීම නිසා සීමිත සම්පතක් බවට පත්වීමේ ප්‍රවණතාව අවම කරගැනීමට පරිසර හිතකාමී ජීවන රටාවකට මිනිසාගේ සිත යොමු කිරීම මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ.

- ප්‍රදේශයේ ඇති ජල මූලාශ්‍ර පිළිබඳ ව සහ ඒවාට ජලය සැපයෙන මාර්ග පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- ලෝක ගෝලයෙන් $\frac{2}{3}$ ක් ජල ගෝලයෙන් වැසි ඇති බවත්, එයින් 97% ක් කරදිය බවත්, ඉතිරියෙන් අඩකට වඩා අයිස් වන බවත්, නිදර්ශන රූප හා තොරතුරු ඇසුරින් පහදා දෙන්න.
- ඉතා ම පිරිසිදු ජලය වර්ෂාව මගින් ලැබුනත් වර්ෂා ජලයේ බොහෝ ද්‍රව්‍ය ස්වල්ප වශයෙන් හෝ දියවන ස්වභාවය නිසාත්, දූවිලි සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් දිය වී තනුක කාබනික අම්ල ලෙස වැසි ජලය පොළවට පතිතවන බවත්, පොළව තුළ දී හුණුගල් ආදී ඛනිජ ද දිය වී උල්පත්වලට මුසුවන බව පැහැදිලි කරන්න.
- පොළවට ජලය උරා ගැනීම, ගංගාවලට ජලය එක් වන ආකාරය, ජලය වාෂ්ප වීම යන තොරතුරු සංකේතාත්මක ව ජල චක්‍ර අනුසාරයෙන් විග්‍රහ කර පෙන්වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- මිරිදිය - Soft water
- කරදිය/කිවුල - Hard water
- ප්‍රභවය - Source
- භූගත ජලය - Ground water
- උල්පත - Fountain/spring
- ජල චක්‍රය - Hydrological circle

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල චක්‍රයේ රූපසටහනක්
- ලෝක ගෝල ආකෘතියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ජල දූෂණයට අදාළ වන කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම
- ජල සම්පත සුරක්ෂිත කර ගැනීමට සැලකිය යුතු කරුණු දැක්වීම
- ජලය දූෂණය වන අවස්ථා ජල චක්‍රය ආශ්‍රයෙන් පැහැදිලි කිරීම
- වැසි ජලය ආරක්ෂාකාරීව තබා ගැනීමේ ක්‍රියාව පැහැදිලි කිරීම
- එක් එක් ප්‍රදේශවල ජල ප්‍රභවයන්ගේ සංයුතියේ වෙනසට හේතු දැක්වීම

නිපුණතාව 3 : ගෘහස්ත ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.2 : ජලය පිරිපහදු කර බෙදා හැරීම පිළිබඳ ව විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- කෘත්‍රීම ව ක්‍රියාත්මක කරන ක්‍රම මෙන් ම ස්වභාවික සංසිද්ධි මගින් ද ජල පවිත්‍රකරණය සිදුවන බව විස්තර කරයි.
- ගෘහස්ත ජල සැපයුම් පද්ධතිවල රේඛා සටහන් අඳියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ජලය මිනිසා ඇතුළු අනෙකුත් ජීවීන්ගේ පැවැත්මට අත්‍යවශ්‍ය වන ද්‍රව්‍යය කි. අපවිත්‍ර ජලය 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 විශාල වශයෙන් පිරිසිදු කළ ජලය නොකඩවා සැපයීම මානව අවශ්‍යතාවක් බව සාකච්ඡාවට ගන්න. (සේදීමට, පිසීමේ වැඩට, ගිනි නිවාරණයට ජලය අවශ්‍ය ය.)
- පිරිසිදු කරන ලද ජලය ගුරුත්ව බලය යටතේ හෝ පොම්ප කිරීමෙන් නිවාසවලට සැපයීම සිදුකරන බව පෙන්වා දෙන්න.
- මෙම අවශ්‍යතා සපුරාලීම සඳහා ජල පවිත්‍රාගාරවල දී අදියර කීපයක් යටතේ පවිත්‍රකරණ ක්‍රියාවලිය කර 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 බවත් ඒ ඒ අදියරේ දී සිදුවන ක්‍රියාවලීන් පැහැදිලි කරන්න.
- අදාළ ප්‍රදේශය තුළ ජලය නළ මගින් බෙදාහැරීම සඳහා ජල පීඩනයක් අවශ්‍ය බව හා ඊට හේතු පැහැදිලි කර දෙන්න.
- පීඩනය ලබා ගැනීම සඳහා උපයෝගී කර ගන්නා ජල හිස හා චූෂණ හිස පැහැදිලි කරන්න.
- ස්වභාවික ජල පිරිපහදු සංසිද්ධියේ දී
 - ජලය බාධකවල හැසී ගලා යාමේ දී ස්වභාවිකව වාතනය වන බව පෙන්වා දෙන්න.
 - තුනී පටලයක් ලෙස හිරු එළියට නිරාවරණය වූ විට විෂබීජ නාශනය වන බව දක්වන්න.
 - ජලාශයක කාලයක් තිබීමේ දී රොන්බොර තැන්පත් වන බව පහදා දෙන්න.
 - අටල්ලක දී පහළට හෙලීමෙන් කෘත්‍රීම ව වාතනය කළ හැකි බව
 - රොන්බොර තැන්පත් වීම ඉක්මන් කිරීමට කැටිකාරක යෙදීමෙන් හැකි බව
 - කැටිකාරක යෙදීමෙන් පසු පෙරීමේ දී සිදුවන පිරිපහදු වීම්
 - බෙදා හැරීමට පෙර විෂබීජ නාශනයට ක්ලෝරීන් යෙදීමේ අවශ්‍යතාව
- ලිඳකින් පොම්පයටත් පොම්පයෙන් ටැංකියටත් ජල නළ මාර්ග පෙන්වයි

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අදියර - Step
- ගුරුත්වය - Gravity
- බෙදාහැරීමේ හිස - Delivery head
- චූෂණ හිස - Suction head

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජල ගබඩා ටැංකියක රූප සටහන්
- පවිත්‍රාගාරයක ගැලීම් සටහන් Flow chart
- Cascade aerator රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ප්‍රාථමික ජල ප්‍රභව තුනක් සඳහන් කිරීම
- වැව හා ගඟ සංසන්දනය කිරීම
- දිය පිළිලක් හා ඇතුල් කාන්දු විවරයක් සංසන්දනය කිරීම
- ගෙවල් කිපයකට එක් ලීඳකින් ජලය සැපයීමේ වාසි හා අවාසි සඳහන් කිරීම
- ද්විතීයික ජල සැපයුම් ක්‍රමයේ අඩුපාඩු නිවැරදි කළ හැකි මාර්ග ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 3 : ගෘහස්ත ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.3 : ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක්/ කොටසක් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක් සැලසුම් කරයි.
 - ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියකට අවශ්‍යවන ජල නළ හා උපාංග නම් කරයි.
 - ගෘහස්ත පොම්ප ක්‍රම රූප සටහන් මගින් විස්තර කරයි.
 - ගෘහස්ත ජල සම්පාදන පද්ධතියක් හෝ ඉන් කොටසක් ස්ථාපනය 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 ජලය ලබාගෙන ඒවා ගබඩා කර අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී භාවිතයට ගැනීම සඳහා අදාළ වන පද්ධතීන් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කර ගැනීම බොහෝ දෙනෙකු මේ වන විට සිදුකර ඇත. මේ නිසා පිරිසිදු කළ ජලය පහසුවෙන් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වන පරිදි නිවාසවල මෙම පද්ධති නියමිත උපාංග භාවිත කරමින් ස්ථාපනය කර ඇති අතර මේ පිළිබඳ ව දැනුම හා ප්‍රායෝගික දැනුම ලබාදීම මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ.

- 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.
 - කපාට හා ජල කරාමවල ප්‍රයෝජන හා ක්‍රියාකාරීත්වය එම උපකරණ භාවිත කරමින් ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පහදන්න.
 - ගෘහස්ත ජල පොම්ප වර්ග සඳහන් කර ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න.
 - PVC නළ මුට්ටු කිරීම (ද්‍රාවීය සිමෙන්ති ක්‍රමය)
 - ජල නළ උපාංග
 - ගබඩා ටැංකි ධාරිතාව ගණනය කිරීම
 - කරාම හා කපාටවල නිර්මාණය, කරාම හා කපාට අතර වෙනස
 - දිය කෙටුම
- පිළිබඳ ව පැහැදිලි කරන්න.
- නිවාස ජල සැපයුම් පද්ධතියක රේඛා සටහන් ඇඳීම පුහුණු කරවන්න.
 - විධිමත් ලෙස ජල සැපයුම් පද්ධතියක් (පාසල් පරිශ්‍රයේ) ස්ථාපනය කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|------------------------|--------------------|
| • දොරටු කපාටය | - Gate valve |
| • නැවතුම් කපාට | - Stop valve |
| • නැම් කරාමය | - Bib tap |
| • ටැම් කරාමය | - Pillar tap |
| • කේන්ද්‍රපසාරි පොම්පය | - Centrifugal pump |
| • දිය කෙටුම | - Water hammer |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ජලනළ උපාංග, නළ එකලස් ආදර්ශන
- විවිධ ශ්‍රේණිවල නළ කොටස්
- නිෂ්පාදන නාමාවලි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ජලනල එකතුවකින් විවිධ නල වර්ග හඳුනා ගැනීම
- ජලනල උපාංග එකතුවකින් විවිධ ජලනල උපාංග හඳුනා ගැනීම
- නිවාස ජල සැපයුමක රේඛා සටහන් ඇඳීම
- ජලනල හා උපාංග නිවැරදි ව වැද්දීම

නිපුණතාව 3 : ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.4 : ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

- ගෘහයක කසළ උත්පාදනය වන ක්‍රම විමසයි.
- කසළ වර්ගීකරණය කර වගුගත කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉදිරියේ දී බලාපොරොත්තු විය හැකි (දැනට වුව ද බලපාන) ශ්‍රම හිඟයට පෙර සුදානමක් ලෙස 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 දෙකොටසකට 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 හැකි තාක් ඉක්මණින් බැහැර කළ යුතු වීමට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- එම කසළ වර්ග දෙක ම එකිනෙකට කළවම් කිරීමේ අයෝග්‍යතාව පෙන්වා දෙන්න.
- කසළ සඳහා එක් කළ අගයක් ලබා දිය හැකි ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.
 - ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය
 - ප්‍රතිභාවිතය
 - කොම්පෝස්ට් කිරීම

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- දියබැඳි කසළ - Water borne waste
- ඝන කසළ - Solid waste
- උත්පාදනය - Waste generation
- ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය - Recycling
- ප්‍රතිභාවිතය - Re use
- කොම්පෝස්ට් කිරීම - Composting

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ගෘහස්ථ කසළ උත්පාදනය වන ස්ථාන විස්තර කිරීම
- කසළ වර්ගීකරණයේ ප්‍රයෝජන පැහැදිලි කිරීම
- කසළ වර්ගීකරණයේ මූලික කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 3 : ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය හා කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.5 : ගෘහස්ථ කසළ බැහැර කිරීමේ ක්‍රම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 17

ඉගෙනුම් ඵල :

- වර්ගීකරණය කළ කසළ බැහැර කිරීමේ ක්‍රම විස්තර කරයි.
- පාසැල් පරිශ්‍රයේ කසළ විධිමත් ලෙස බැහැර කිරීමේ ක්‍රම සැලසුම් කරයි.
- ආදර්ශ නාන කාමරයක උචාරණ සවිකරන අන්දම රූප සටහනකින් පෙන්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

විවිධ කසළ වර්ග බාහිර පරිසරයට විවෘත ව බැහැර කිරීම නිසා අවට පරිසරයට හානි සිදුවේ. මේ හේතුවෙන් හානිකර ද්‍රව්‍ය වායු ගෝලයට හා ජල මූලාශ්‍රවලට එක්වීමෙන් විවිධ පාරිසරික හානි මෙන් ම මනුෂ්‍යයා ඇතුළු ජීවීන්ට ද හානි සිදුවීමට ද පුළුවන. මෙම හේතුව නිසා විවිධ කසළ 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.

- කසළ පිළිස්සීම නිසා සිදුවන හානි සාකච්ඡා කරන්න.
- ප්‍රතිකර්ම නොයෙදූ (Untreated) කසළ 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 කසළ වර්ග හඳුන්වා දෙන්න.
- වළ වැසිකිළි ක්‍රමයේ පවත්නා අඩුපාඩු සාකච්ඡා කරන්න.
- පූතික ටැංකි ක්‍රමය හඳුන්වා දෙන්න. එය තුළ සිදුවන නිර්වායු බැක්ටීරියාමය ක්‍රියාවලිය හා ඒ මගින් කසළ විශෝජනය වන අන්දම පැහැදිලි කරන්න.
- පූතික ටැංකියෙන් පිටවන ද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.
- දිය බැඳි කසළ ආරක්ෂාකාරී ලෙස බැහැර කිරීම සඳහා නාන කාමරයක වැද්දුම් මගින් සිදුවන මෙහෙවර විස්තර කරන්න.
- විශේෂයෙන් ම ජල උගුල්වල අවශ්‍යතාව, ක්‍රියාකාරීත්වය හා වැදගත්කම පහදන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- කසළ පිරියම් - Waste treatment
- ජල උගුල - Water seal
- පූතික ටැංකිය - Septic tank
- හරිත ක්ෂේත්‍ර - Green field
- උරාගැනීම්වළ - Soakage pit
- නිර්වායු බැක්ටීරියා - Anaerobic bacteria

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විවිධ කසළ 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

- පූතික ටැංකියක ක්‍රියාවලිය විස්තර කිරීම
- නෘත කාමරයක යොදන උපාංග හා සවිකුරු වලින් කසළ බැහැර කිරීමේ දී ඇතිවන ප්‍රයෝජන විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.1 : එදිනෙදා කාර්ය සඳහා තරල භාවිත යන්ත්‍ර යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

- ඉගෙනුම් එල :
- යන්ත්‍ර අතරින් තරල භාවිත යන්ත්‍ර වෙන්කර දක්වයි.
 - ඉංජිනේරු කාර්යයන්වල දී තරල යොදාගනු ලබන අවස්ථා ප්‍රකාශ කරයි.
 - තරල භාවිත යන්ත්‍රවල ප්‍රධාන උපාංගවල කාර්යය විමසා බලයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී තරල භාවිත කර ගනිමින් යන්ත්‍ර ක්‍රියාත්මක කිරීම, ඒවා ක්‍රියාත්මක වන අයුරු හා ඉංජිනේරු ක්‍ෂේත්‍රයේ කාර්යයන් සඳහා තරල යොදා ගැනීම පිළිබඳ ව මූලික අවබෝධය ලබා දීම මෙයින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- තරල ලෙස (වායු, ද්‍රව, වාෂ්ප ආදිය) හඳුන්වන බව පෙන්වා දී ඒවායේ ස්වභාවය (ගලා යාමේ හැකියාව, පෘෂ්ඨික ආතතිය, පවතින බඳුනේ හැඩය ගන්නා බව, සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා නළ අවශ්‍ය බව ආදිය) සාකච්ඡා කරමින් තරල පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න. තව ද ද්‍රවයක සම්පීඩනයේ දී හැකිලීම ඉතා කුඩා බවත්, වායු සම්පීඩනයේ දී පරිමාව අඩුවන බව ද පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ඉහත එක් එක් තරල වර්ගවල ඇති වෙනස්කම්, එක් එක් තරල වර්ග භාවිතයේ දී ඇති වාසි හා අවාසි පිළිබඳ හැඳින්වීමක් කරන්න.
- වඩාත් පිරිසිදුකම අවශ්‍ය කෙරෙන ආහාර නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සඳහා දායකවන යන්ත්‍රවල වායු පීඩන පද්ධති සහිත යන්ත්‍ර භාවිතයෙහි ඇති වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
- වැඩි බලයක් සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වායු පීඩන (Pneumatic pressure) ප්‍රමාණවත් නොවන බවත්, එවැනි කාර්යය සඳහා ද්‍රාව බල පද්ධතිවල (Hydraulic systems) ඇති වැදගත්කමත් පැහැදිලි කරන්න.
- යාන්ත්‍රික කාර්යය සඳහා වායු යොදා ගැනීමේ දී වාතය සම්පීඩනයට ලක්කර ගබඩා කර ගත යුතු වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- 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 පීඩක පද්ධතියක දී සම්පීඩිත වාතය ගබඩා කර ගැනීම සඳහා ගබඩා ටැංකි (Reservoir tank) භාවිත කරන බව පැහැදිලි කරන්න.

(මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස ටයර් අලුත් වැඩියා කරන ස්ථාන යන්නී ඇති වායු සම්පීඩකය (Air compressor) දැක්විය හැකිය.)

- වායු සම්පීඩකයක යන්ත්‍රයක මෝටරය මගින් සම්පීඩකය ක්‍රියාකරවන බවත් සම්පීඩකය හා මෝටරය සම්බන්ධ වන ආකාරය සම්පීඩක යන්ත්‍ර වර්ගය අනුව වෙනස් වන බවත්, වායු ටැංකිය මගින් සම්පීඩක වාතය ගබඩා කර තබා ගන්නා බවත් විස්තර කරන්න.
- තවද වායු පීඩනයට ලක් කිරීමේ දී ගබඩා ටැංකියෙහි පීඩනය වැඩිවීම වැළැක්වීම පිණිස ආරක්ෂක කපාට යොදා ඇති අයුරු ද පැහැදිලි වේ.
- ද්‍රාව පීඩන පද්ධතිවල දී සම්පීඩක ද්‍රාව ටැංකි භාවිතා නොකරන අතර පීඩන පොම්ප මගින් ද්‍රවය පීඩනයට ලක්කර පද්ධතියට සැපයීම නොකඩවා සිදු කරන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රව පීඩනයේ දී පද්ධතියේ වැඩිවන පීඩනය, පීඩන මුදා හැරීමේ කපාටය (Pressure relief valve) මගින් ආපසු ටැංකියට මුදාහරින බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- එසේම පිස්ටන් මගින් ද්‍රව සම්පීඩනයට ලක්කර එමගින් ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරන අයුරු වාහන වල ද්‍රාව තිරිංග පද්ධති වැනි උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. (මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස ද්‍රාව

ජැක්කුව ද ගත හැකි ය. ද්‍රාව ජැක්කුවක් සොයා ගත හැකි නම් එය ක්‍රියාත්මක කර පෙන්වීම වඩාත් උචිතය, තව ද ඉන්ජෙක්ෂන් සිලින්ජර් ආධාරයෙන් සකසා ගත් ඉගෙනුම් ආධාරකයක් ද මේ සඳහා යොදා ගත හැකි ය.)

- ද්‍රාව පීඩන එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භාවිත වන අයුරු බැකෝ යන්ත්‍ර වැනි උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
- ද්‍රාව හෝ වායු පීඩන පද්ධතිවල සම්පීඩිත තරලය පිටතට ඒම වැළැක්වීම සඳහාත් සහ ඇතුළට උරාගන්නා තරල නැවත පිටවීම වැළැක් වීම සඳහාත් භාවිත කරන වූෂණ සහ පිටාර කපාට (Inlet valve and outlet valve) පිළිබඳ විස්තර කරන්න.
- පොම්ප හෝ සම්පීඩක මගින් තරලයක් සම්පීඩනයට ලක් කර ගබඩා කරගැනීම හා සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරන අතර, තරලයක ඇති රේඛීය චලිතය වෘත්ත චලිතයක් බවට පත්කර එමගින් ශක්ති පරිවර්තනය සිදු කිරීම සඳහා තලබමර භාවිත කරන බව ද පැහැදිලි කරන්න.
- තලබමරයක් මගින් ජලයේ හෝ වාතයේ ඇති වාලක ශක්තිය හෝ විභව ශක්තිය වෙනත් කාර්යයන් සඳහා යොදාගන්නා අයුරු උදාහරණ සහිත ව පැහැදිලි කරන්න. (ජල විදුලිය නිපදවීම, තලබමර සංවාතනය)
- වාෂ්ප බලය උපයෝගී කර ගනිමින් කරනු ලබන ශක්ති ජනනය සඳහා ද තලබමර යොදා ගන්නා අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
- සංවාතන කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගන්නා අයුරු වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර, තලබමර සංවාතන උපකරණ යන උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
- කම්පන උරා ගැනීමේ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගන්නා අයුරු, රථ වාහනවල කම්පන නිවාරක (Shock absorber) මෝටර් බයිසිකල් වල පටි කරුව (Fork) වැනි උදාහරණ මගින් විස්තර කරන්න. (මෝටර් බයිසිකලයක් ළඟ සිට එහි පසු පස කම්පන නිවාරක සහ ඉදිරිපස පටිකරුව (Fork) ක්‍රියා කරන අයුරු ප්‍රදර්ශනය කරන්න.
- සර්ෂණය අවම කර ගැනීම සඳහා ද ලිහිසි ද්‍රව්‍ය වශයෙන් තරල යොදා ගන්නා අයුරු කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
- බණ්ඩාංක මිනුම් යන්ත්‍ර වැනි සියුම් උපකරණවල සර්ෂණය වැළැක්වීම පිණිස මෙන් ම ගෙවියාම වැළැක්වීම පිණිසත් වායු බරු (Air bearing) භාවිතා කරන අයුරු විස්තර කරන්න.
- වායු බරුවක ක්‍රියාකාරීත්වය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- තරල භාවිත යන්ත්‍රවල කාන්දු වීම සිදු වීමෙන් ඇතිවන ශක්ති හානි පිළිබඳ කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
- එසේ කාන්දු වීම වැළැක්වීම සඳහා මුද්‍රා භාවිත කරන බවත් ඒ සඳහා යොදා ගන්නා විවිධ මුද්‍රා ක්‍රම (වොෂර්, ඕරිං, සීල්) පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.
- කර්මාන්ත ශාලාවන් හි ස්වයංක්‍රීය නිෂ්පාදන පද්ධතිවල ශක්ති සම්ප්‍රේෂණ සඳහා ඉතා බහුල ලෙස තරල ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය භාවිත වන අයුරු පැහැදිලි කර දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| • තරල | - Fluid |
| • වායු බල පද්ධති | - Pneumatic Systems |
| • ද්‍රාව බල පද්ධති | - Hydraulic Systems |
| • කම්පන නිවාරක | - Shock absorber |
| • තලබමර | - Turbine |
| • පටිකරුව | - Fork |
| • සංවාතනය | - Ventilation |
| • බල ශක්ති ජනනය | - Power generation |
| • ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය | - Energy transmission |
| • පීඩන මුදාහැරීම් වැල්ව | - Pressure relief valve |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- වායු සහ ද්‍රාව පීඩන පද්ධති ක්‍රියාකරන අයුරු දැක්වෙන විඩියෝ පට
- විවිධ පොම්ප, සම්පීඩක, තලබමර හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වන විඩියෝ පට
- මෝටර් රථයක්, මෝටර් බයිසිකලයක් වැනි වාහනයක කම්පන නිවාරක හා ඒවායේ කොටස්
- බැකෝ යන්ත්‍රවල, ද්‍රාව ජැක්කුවල ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන විඩියෝ පට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තරල භාවිතයෙන් ක්‍රියා කරන ජව සම්ප්‍රේෂණ යන්ත්‍ර සහ බල ශක්ති ජනක යන්ත්‍ර නම් කිරීම
- ඉංජිනේරු කාර්යයන්වල දී තරල භාවිත යන්ත්‍ර උපයෝගී කර ගන්නා අවස්ථාවන් විස්තර කිරීම
- තරල භාවිත යන්ත්‍රවල ඇති ප්‍රධාන උපාංග කිහිපයක කාර්යය විස්තර කිරීම
- ද්‍රාව බල තිරිංග පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කිරීම
- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී දක්නට ලැබෙන කම්පන උරා ගැනීම පිණිස තරල භාවිත කරන අවස්ථා සහ එම උපකරණවලට උදාහරණ සහිත ව විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

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

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

- ඉගෙනුම් එල :
- විවිධ නිර්ණායක මත, තරල සම්පීඩන සහ තරල සම්ප්‍රේෂණ කාර්ය සඳහා යොදා ගන්නා පොම්ප වර්ග කරයි.
 - එම පොම්පවල ප්‍රධාන කොටස් නම් කරයි.
 - විවිධ පොම්ප වර්ගවල තරල සම්පීඩනය ඇති කරන අයුරු විස්තර කරයි.
 - එම පොම්පවල ක්‍රියාකාරීත්වය ප්‍රදර්ශනය කරන සරල ආකෘති තනයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු කාර්යයවල දී තරල සම්පීඩනය කිරීමට හා තරල සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා විවිධ පොම්ප වර්ගවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා වෙනස්කම් අවබෝධ කර ගැනීමේ හැකියාව ලබා දීම මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී සිදු කෙරේ.

- පොම්පයක් සහ පොම්පයකින් කෙරෙන කාර්යය පිළිබඳ ව එදිනෙදා භාවිත කරන චතුර පොම්ප, ටයරවලට හුළං පුරවන පොම්ප, ආදී උදාහරණ ඇසුරින් සාකච්ඡා කර පිවිසුම ලබා ගන්න.
 - පොම්ප මගින් කරන ප්‍රධාන කාර්යයන් වනුයේ තරල සම්පීඩනය හෝ තරල සම්ප්‍රේෂණය කිරීම බව උදාහරණ ඇසුරින් තහවුරු කරන්න.
- උදාහරණ ලෙස තරල සම්ප්‍රේෂණය සඳහා චතුර පොම්ප, වාහන පෙට්‍රල් පොම්ප වැනි උපකරණ ද සම්පීඩනය සඳහා වාහන හුළං පුරවන පොම්ප, ද්‍රාව ජැක්කු වැනි උපකරණ සැලකිය හැකි ය.
- ඉහත සඳහන් සරල කාර්යයන් මහා පරිමාණ අයුරින් සිදු කරන විට ඒ සඳහා නිර්මාණය කළ යන්ත්‍ර ඇති බව උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
 - තරල සම්පීඩනය කිරීම සඳහා යන්ත්‍ර නිපදවීමේ දී ඉහත සඳහන් අයුරින් යන්ත්‍රයේ යොදා ඇති උපක්‍රමය අනුව යන්ත්‍ර වර්ග කරන බව පෙන්වා දෙන්න.
 - ඒ අනුව අනුවැටුම් වර්ගය, භ්‍රමක වර්ගය, ඉස්කුරුප්පු වර්ගය, කේන්ද්‍ර අපසාරී වර්ගය, ස්ක්‍රෝල් වර්ගය වශයෙන් විවිධ සම්පීඩක වර්ග ඇති බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
 - ඒ අනුව පිස්ටනයක හෝ ප්‍රාචීරයක අනු වැටුම් චලිතය (Reciprocating motion) යොදා ගනිමින් නිපදවා ඇති පිස්ටන් වර්ගයේ සම්පීඩක හා ප්‍රාචීර වර්ගයේ සම්පීඩක අනු වැටුම් (Reciprocating) කාණ්ඩයට අයත් වන බව තහවුරු කරන්න.
 - එකිනෙකට යාව භ්‍රමණය වන ඉස්කුරුප්පු දෙකක් වටා තරල සම්පීඩනය කිරීමේ උපකරණ (Screw type) සහ තල මගින් සිදු කරන සම්පීඩන (Vane type) වලට ඇතුළත් යන්ත්‍ර භ්‍රමණ වර්ගයට අයත් වන බව ද පෙන්වා දෙන්න.
 - දඟර දෙකක එකිනෙකට සාපේක්ෂ චලිතය මගින් තරල සම්පීඩනය කෙරෙන ස්ක්‍රෝල් වර්ගයේ පොම්ප පිළිබඳ අන්තර්ජාලයෙන් ලබාගත් විඩියෝ පට ඇසුරින් පෙන්වා විස්තර කරන්න.
 - පොළඹනයක (Impeller) භ්‍රමණය නිසා ඇතිවන කේන්ද්‍ර අපසාරී බලය මගින් තරල සම්ප්‍රේෂණය කරන අයුරු චතුර පොම්පයක් වැනි උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කර දෙන්න.
 - පොම්ප වර්ගය කුමක් වුවත් එම පොම්පය ක්‍රියාකරවීමට බලය අවශ්‍ය බව සහ එම බලය සැපයෙන ආකාරය විදුලි මෝටර්, එන්ජින් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.
 - තරල භාවිත පොම්පවල භාවිත කරන චූෂණ කපාටය (Suction valve) හා පිටාර කපාට (Outlet valve) රූප සටහන් මගින් හඳුන්වා දෙන්න.
 - ඒ එක් එක් කපාට මගින් කෙරෙන කාර්යයන් වෙත වෙනම පැහැදිලි කරන්න.
 - විවිධ පොම්ප වර්ගවලට අදාළ වන පරිදි එම කපාට යොදන අයුරු අන්තර්ජාල විඩියෝ පට මගින් පෙන්වා දෙන්න.
 - තරල සම්පීඩනයේ දී ද්‍රාව මුද්‍රා හෝ වායු මුද්‍රාවල ඇති වැදගත්කම විස්තර කරන්න.

- විවිධ පොම්පවල එහි ස්වභාවය අනුව මුද්‍රා කළ යුතු ස්ථාන රූප සටහන් මගින් හඳුන්වා දෙන්න.
- වායු සම්පීඩන කාර්යයේ දී සම්පීඩන තරල ගබඩා කර ගැනීම සඳහා බොහෝ විට ගබඩා ටැංකි භාවිත කරන බව උදාහරණ සහිත ව විස්තර කරන්න.
- භාවිතයෙන් ඉවත් කළ වාහන වායු සමන පද්ධතියට අයත් පිස්ටන් වර්ගයේ සම්පීඩකයක් හෝ වෙනත් එවැනි පිස්ටන් වර්ගයට අයත් සම්පීඩක පොම්පයක් ගලවා එහි කොටස් හා ක්‍රියාකාරීත්වය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
- විස්තර මත්ෂ්‍ය ටැංකියට ඔක්සිජන් සපයන පොම්පයක් හෝ වෙනත් එවැනි ප්‍රාචීර වර්ගයට අයත් පොම්පයක් ගලවා එහි ක්‍රියාකාරීත්වය නිරීක්ෂණය කිරීමට සලස්වන්න.
- භාවිතයෙන් ඉවත් කළ තල/පෙති වර්ගයට (Vane type) හා ඉස්කුරුප්පු වර්ගයට (Screw type) අයත් සම්පීඩක පොම්ප ගලවා අභ්‍යන්තර කොටස් නිරීක්ෂණයට ඉඩ සලසන්න.
- භාවිතයට නොගන්නා චතුර පොම්පයක් ගලවා කේන්ද්‍ර අපසාරී පොම්පයක ක්‍රියාකාරීත්වය නිරීක්ෂණයට ඉඩ සලසන්න.
- දඟර සම්පීඩන වර්ගයේ (Scroll type) පොම්පයක ක්‍රියාකාරීත්වය අන්තර්ජාලය හෝ විඩියෝ පටි මගින් නිරීක්ෂණයට ඉඩ සලසන්න.
- භාවිතයෙන් ඉවත් කළ පොම්ප සොයා ගැනීමට අපහසු අවස්ථාවල දී අදාළ විඩියෝ පටයක ආධාරයෙන් ඒවායේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වා එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ඉහත අයුරු එක් එක් පොම්ප ගැලවීමේ දී සිසුන් කණ්ඩායම් කර එක් කණ්ඩායමකට එක් වර්ගයක පොම්පය බැගින් ගැලවීමට හා සවිකිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෑම කණ්ඩායමකටම පොම්පවල අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය, වැල්වවල ක්‍රියාකාරීත්වය, ඒවායේ මුද්‍රා යොදා ඇති අයුරු වෙන වෙනම නිරීක්ෂණය කර ඉගෙනගත් කරුණු පදනම් කර ගනිමින් එක් එක් සම්පීඩකයේ හෝ පොම්පයේ වෙනස්කම් වාර්තා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| • අනු වැටුම් | - Reciprocating |
| • පිස්ටන් වර්ගය | - Piston Type |
| • ප්‍රාචීර වර්ගය | - Diaphragm Type |
| • භ්‍රමක වර්ගය | - Rotary Type |
| • ඉස්කුරුප්පු වර්ගය | - Screw Type |
| • පෙති/තල වර්ගය | - Vane Type |
| • දඟර සම්පීඩක වර්ගය | - Scroll Type |
| • කේන්ද්‍ර අපසාරී වර්ගය | - Centrifugal Type |
| • පොළඹනය | - Impeller |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- විවිධ පොම්ප වර්ගවල සහ ඒවායේ භාවිත වන වැල්ව, මුද්‍රා ආදිය පෙන්විය හැකි රූප සටහන්
- විවිධ පොම්ප වර්ගවල ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වා දිය හැකි විඩියෝ පට
- ගලවා අභ්‍යන්තර සැකසුම හා ක්‍රියාකාරීත්වය පරීක්ෂා කළ හැකි (භාවිතයෙන් ඉවත් කරන ලද) විවිධ පොම්ප වර්ග

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- විවිධ පොම්ප වර්ග ඒවායේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව වර්ග කිරීම
- එක් එක් පොම්ප වර්ගවල තරල සම්පීඩනය ඇති කරන අයුරු විස්තර කිරීම
- තරල සම්පීඩන පොම්පයක සිද්ධාන්ත මත සරල ආකෘති තැනීම
- එදිනෙදා භාවිත කරන තරල සම්පීඩන උපකරණවල ස්වභාවය අනුව එහි ඇති පොම්පය කුමන වර්ගයට අයත් විය හැකි දැයි හේතු සහිත ව ප්‍රකාශ කිරීම
- ගෙදර දොර භාවිත වන තරල පොම්පවල නඩත්තු කටයුතු කරගෙන යාමට පෙළඹීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.3 : සරල අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට උචිත සරල තලබමර තැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
 • ස්වරූප/හැඩය අනුව තලබමර නම් කරයි.
 • තල බමර ප්‍රායෝගිකව භාවිත වන අයුරු නිරූපණය වන සරල යන්ත්‍ර ආකෘති තනයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ගලායන තරලයක ඇති වාලක ශක්තිය මගින් වෘත්ත චලිතයක් (Rotary motion) ලබා ගනිමින් එම ශක්තිය වෙනත් ශක්තීන් බවට පරිවර්තනය කර ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ මූලික අවබෝධය ලබා දීම මෙම පාඩමේ දී සිදු කෙරේ.

- තරල භාවිත යන්ත්‍ර පිළිබඳ පළමු පාඩමේ දී උගත් තලබමර පිළිබඳ මූලික හැඳින්වීම යළි සිහිපත් කරමින් කරනු ලබන ඇගයීමක් තුළින් ඉගෙනුම් ප්‍රවේශය ලබා ගන්න.
- සංවහන වායු ධාරාව මගින් භ්‍රමණය වන වෙසක් පහන් කුඩුවක ක්‍රියාවලිය සාකච්ඡා කර, ගලා යන තරලයක් ආධාරයෙන් යාන්ත්‍රික චලිතයක් ලබා ගන්නා අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
- එම මූලධර්මය උපයෝගී කර ගනිමින් ගලායන ජල ධාරාවක් හෝ හමන සුළඟ උපයෝගී කර ගනිමින් වෘත්ත චලිතයක් ලබා ගන්නා අයුරු උදාහරණ සහිත ව පැහැදිලි කරන්න.
- මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස තලබමර සංවාතනය, ජල විදුලි නිපදවීම වැනි අවස්ථා නිරූපණය වන විඩියෝ පට ආධාරයෙන් තලබමරවල ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වා දෙන්න
- ගලායන තරල මගින් යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවීමට පමණක් නොව, ගුවන් යානාවල භාවිත වන තලබමර එන්ජින්වල බලය නිපදවීම සඳහා ද තලබමර වර්ග යොදා ගන්නා බව කෙටියෙන් හඳුන්වා දෙන්න.
- ඉංජිනේරු කාර්යයන් සඳහා තලබමර යොදා ගන්නා ප්‍රායෝගික අවස්ථා පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.
 උදා :
 • ජල විදුලි බලාගාර වල ද්‍රාව තලබමර
 • තාප බලාගාරවල වාෂ්ප තලබමර
 • තල බමර සංවාතනය
 • වායු පීඩන විදුම් යන්ත්‍රවල තලබමර
 • සුළං විදුලි බලාගාරවල තලබමර
 • ගුවන් යානා එන්ජින්වල තලබමර
- තලබමරයක ඇති ප්‍රධාන කොටස් රූප සටහන් මගින් හඳුන්වා දෙන්න. (පිටත කවරය, තල බමර තල, නැසින්න- Nozzle, බරු- Bearing, ඊෂාව- Axle)
- තලබමරවල හැඩය හා ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව තලබමර වර්ග වෙන්කර හඳුන්වා දෙන්න.
 • ෆ්‍රැන්සිස් තලබමර (Francis turbine)
 • කප්ලාන් තලබමර (Kaplan turbine)
 • පෙල්ටන් තලබමර (Pelton turbine)
 • ක්‍රොස් ෆ්ලෝ තලබමර (Cross flow turbine)
- හමන සුළං ප්‍රවාහයකින් හෝ ජල ධාරාවකින් ක්‍රියාත්මක වන තලබමරයක ආධාරයෙන් යම් කාර්යයක් කරන අයුරු නිරූපණය වන ආකෘතියක් තැනීම මගින් එය ප්‍රායෝගිකව භාවිත වන අයුරු අවබෝධ කර ගැනීමට උපකාරී වන්න.

උදා : තලබමරයකට සම්බන්ධ කරන ලද කුඩා විදුලි මෝටරයක් මගින් එය ඩයිනමෝවක් ලෙස ක්‍රියා කර විදුලිය ජනනය වන බව නිරූපණය කිරීම

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- තලබමර - Turbine
- තලබමර එන්ජිම - Turbine engine
- වායු පීඩන විදුම් යන්ත්‍ර - Pneumatic drilling machine
- නැසින්න - Nozzle
- බරු - Bearing
- ඊෂාව - Axle

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තලබමරවල කොටස් දැක්වෙන රූප සටහන්.
- විවිධ ආකාර තලබමර ආධාරයෙන් යන්ත්‍ර ක්‍රියාත්මක අයුරු දැක්වෙන වීඩියෝ පට
- තලබමරයක අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය නිරූපණය කරන වීඩියෝ පට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තලබමර මගින් කළ හැකි කාර්යයන් නම් කිරීම
- තලබමර වර්ග වෙන්කොට හඳුනා ගැනීම
- ඉංජිනේරු කාර්යයන් සඳහා තලබමර යොදා ගන්නා අයුරු විස්තර කිරීම
- තලබමර මගින් ඉංජිනේරු කාර්යයන් කරන අයුරු නිරූපණය වන ආදර්ශන තැනීම
- එදිනෙදා ජීවිතයේ කාර්යයන් පහසු කර ගැනීම සඳහා තල බමරවලින් ගත හැකි ප්‍රයෝජන මොනවා දැයි විමසා බැලීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.4 : ජව සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය සඳහා තරල යොදා ගැනීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

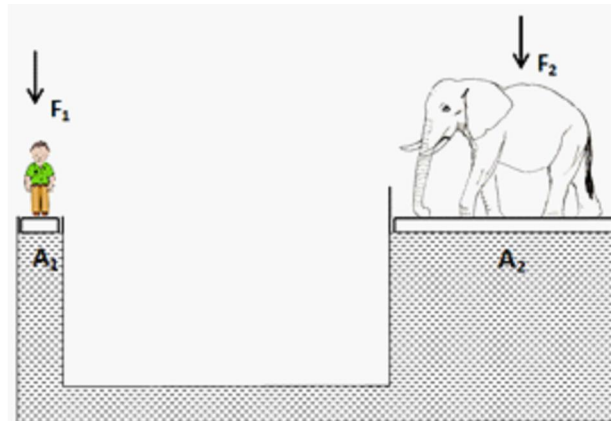
- ඉගෙනුම් ඵල :
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදීම් ප්‍රකාශ කරයි.
 - වායු ජව සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදීම් ප්‍රකාශ කරයි.
 - ද්‍රව හා වායු ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමවල ඇති වාසි/අවාසි අනෙකුත් ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම සමඟ සංසන්දනාත්මකව වාර්තා කරයි.
 - තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියක උපාංගවල කාර්යය විස්තර කරයි.
 - තරල ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී කපාට මගින් කරන කාර්යයන් ප්‍රකාශ කරයි.

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.

- පෙර පාඩම්වල දී උගත් ජව සම්ප්‍රේෂණ සඳහා යොදාගත් තරල වර්ග පිළිබඳ යළි සිහිපත් කරමින් කරන ඇගයීමක් ඇසුරින් පිවිසුම ලබා ගන්න.
- ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ භාවිත වන ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: තරල ද්‍රව වායු/වාෂ්ප, දඬු, පටි, දම්වැල් ආදිය)
- ඒ අතරින් තරල ජව සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රමයේ ඇති වෙනස් කම් සාකච්ඡා කරන්න. (උදා: ඉඩ ප්‍රමාණය අඩු වීම, විවිධ දිශාවලට හැරවීමේ පහසුව, එකවර ස්ථාන කිහිපයකට සමාන ලෙස ජවය යොමු කිරීමේ පහසුව, ශක්ති හානිය අවම වීම, දඬු, දම්වැල්, පටිවලට සාපේක්ෂව වැඩි දුරකට ජවය ගෙනයාමේ හැකියාව)
- විදුලි බල සම්ප්‍රේෂණයට සාපේක්ෂව ඇති අවාසි පිළිබඳ විස්තර කරන්න. (වඩාත් දුර ගෙනයාමට නොහැකි බව, ශක්ති හානිය ආදිය)
- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ සහ වායු ජව සම්ප්‍රේෂණයේ ඇති වාසි හා අවාසි සාකච්ඡා කරන්න. (වායු ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී වියදම් අඩු බව, පිරිසිදු ව භාවිත කළ හැකි බව, ආදී වාසි)
- නමුත් 25kN වලට වඩා වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කාර්යය සඳහා වායු සම්පීඩක භාවිත කිරීම අපහසු බව ද එයට හේතු වශයෙන් වායු සම්පීඩනයට ලක්වීමේ දී පරිමාව අඩුවීම බව ද පෙන්වා දෙන්න.
- තවද වැඩි බලයක් අවශ්‍ය කාර්යයන් සඳහා ද්‍රාව පීඩන පද්ධති යොදා ගන්නා බව ද එයට හේතුව ද්‍රාව පීඩනයේ දී පරිමාව අඩු වීම, අවම වීම බව ද පෙන්වා දෙන්න.
- නමුත් ද්‍රාව පීඩනයේ දී පහත සඳහන් අවාසි ඇති වන බව.
 - ද්‍රාව තෙල් සඳහා යන වියදම
 - ද්‍රාව තෙල් ආපසු ටැංකියට යා යුතු බව
 - අපිරිසිදු බව
- 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 සහිතව 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.

- වායු හා ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණයේ දී පීඩනය මගින් කාර්යයක් කිරීම සඳහා විවිධ වර්ගවල ක්‍රියාකරවන (Actuators) යොදාගන්නා බව ද, එම පිස්ටන් වර්ග කිහිපයක් හඳුන්වා රූප සටහන් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. (උදා : එකත් කිරිය සිලින්ඩර්, දෙ අත් කිරිය සිලින්ඩර්, භ්‍රමක ක්‍රියා කරවන, වායු මෝටර්, චූෂක)
- තරල සම්පීඩන පද්ධතිවල තරල හැසිරවීම සඳහා වැල්ව හාවිත කරන අයුරු රූප සටහන් ඇසුරෙන් විස්තර කරන්න.
- විවිධ වැල්ව මගින් තරල පාලනය කර සිලින්ඩර් ක්‍රියාකරවන අයුරු රූප සටහන් හෝ විඩියෝ පට මගින් විස්තර කරන්න.
- සිලින්ඩරයක ඇතුළත පිස්ටන් වර්ගඵලය/විෂ්කම්භය සහ තරලය මගින් දෙනු ලබන පීඩනය අනුව එමගින් යෙදිය හැකි උපරිම බලය ගණනය කරන අයුරු උදාහරණ මගින් පෙන්වා දෙන්න.
- අඩු වර්ග ඵලය සහිත පිස්ටනයක් මත ක්‍රියා කරන අඩු බලයක් එක් පසකින් යොදන විට U හැඩැති නළයක වැඩි වර්ගඵලය සහිත අනෙක් කෙළවර වැඩි බරක් තුළනය කළ හැකි අයුරු විඩියෝ පටයක් හෝ රූප සටහනක් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_1 = P_2$$

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

- බලය, වර්ගඵලය සහ පීඩනය අතර සම්බන්ධතාවය අනුව ඉතා අඩු ආයාසයකින් වැඩි භාරයක් තුළනය කළ හැකි අයුරු සහ එවැනි පද්ධතියක ඇතිවන යන්ත්‍ර වාසි පිළිබඳ ගණනය කිරීම මගින් පෙන්වා දෙන්න.
- ඒ අයුරින් ම සිසුනට ද උදාහරණ ඉදිරිපත් කර ගණනය කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- එකත් කිරිය සිලින්ඩර - Single acting cylinder
- දෙඅත් කිරිය සිලින්ඩර - Double acting cylinder
- භ්‍රමක ක්‍රියා කරවන - Rotary actuator
- වායු මෝටර - Pneumatic motor
- ද්‍රාව මෝටර - Hydraulic motor
- වායු චූෂක - Pneumatic sucker

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ද්‍රාව සහ වායු පද්ධතිවල ක්‍රියාකාරීත්වය දැක්වෙන විඩියෝ පට
- වැල්වල හා සිලින්ඩරවල අභ්‍යන්තර කොටස් දැක්වෙන රූප සටහන්
- ද්‍රාව බල පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්විය හැකි සරල ආකෘතියක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ද්‍රාව ජව සම්ප්‍රේෂණ සහ වායු ජව සම්ප්‍රේෂණ පද්ධති භාවිත කරන අවස්ථා නම් කිරීම
- ද්‍රාව සහ වායු පද්ධතිවල වාසි අවාසි සංසන්දනය කිරීම
- එම පද්ධතිවල ප්‍රධාන උපාංග වලින් කෙරෙන කාර්යය පැහැදිලි කිරීම
- ද්‍රාව/වායු පද්ධතියක සරල ආකෘති තැනීම
- ඒදිනෙදා හමුවන ද්‍රාව ජැක්කු, බැකෝ යන්ත්‍ර ආදියෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය හා වැල්ව මගින් කෙරෙන කාර්යය පැහැදිලි කිරීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.5 : තරල සම්පීඩන කාර්යයේ දී ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීමේ ඇති වැදගත්කම තහවුරු කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
- සම්පීඩන තරල භාවිතයේ දී අනතුරු සිදුවිය හැකි ආකාර විමසා බලයි.
 - සම්පීඩන තරල භාවිතයේ අනතුරු වළක්වා ගැනීමට යොදා ඇති උපක්‍රම නම් කරයි.
 - සම්පීඩන 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 කර ගත යුතු වේ. නමුත් පද්ධතියට ඔරොත්තු නොදෙන ප්‍රමාණයට වඩා තරල සම්පීඩනය සිදු වුව හොත් ඒවා ගබඩාකර ඇති ටැංකි, නළ හා නළ සම්බන්ධ කර ඇති ස්ථාන ආදිය පිපිරීමට හෝ ගැලවී යාමට ඉඩ ඇති අතර එමගින් බරපතල අනතුරු සිදු විය හැකි ය. මෙවැනි අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි පුද්ගල අනතුරු සහ යන්ත්‍රවලට සිදුවිය හැකි අනතුරු පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කිරීම මෙයින් අපේක්ෂා කෙරේ.

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

උදා : ද්‍රාව ජැක්කුව	- Hydraulic jack
වායු සම්පීඩකය	- Air Compressor
ශීතකරණය	- Refrigerator
වායු සම්කරණ යන්ත්‍රය	- Air Conditioner
පීඩන උදුන	- Pressure Cooker
ජල පොම්පය	- Water Pump
මෝටර් රථයක රෝධක පද්ධතිය	- Motor car braking system

- ඉහත පද්ධතිවල යොදා ගනු ලබන තරල වර්ග හඳුනා ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- මෙම තරල මගින් ඇස්වලට හා සමට සිදුවිය හැකි අනතුරු සාකච්ඡා කරන්න.
- තරල ලෙස යොදා ගන්නා ද්‍රාව තෙල් ලිස්සන සුළු බැවින් පොළව 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 නැවැත්වීම සඳහා අධි පීඩන කපාහරනයක/අධි බැර වහරුවක ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- පීඩනය ඉහළ යාමත් සමගම පොම්පය/සම්පීඩකය ලබා ගන්නා ධාරාව (Current) ඉහළ යාම නිසා අධි බැර වහරුව ක්‍රියා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- අධි පීඩන තරල ගබඩා කර ඇති ටැංකි, නළ හා සම්බන්ධතා පුපුරා යාම මගින් සිදුවන පුද්ගල අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා එවැනි කාර්යයන්වල නියැලීමේ දී ඇස් ආවරණ, අත් ආවරණ, ආරක්ෂිත පාවහන්, ආරක්ෂිත ඇඳුම් ආදිය පැළඳීමේ වැදගත්කම පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- යම් හේතුවක් නිසා පීඩනය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා ඉහළ යාමක් සිදු වුවහොත් පිපිරීම මගින් සිදුවන අනතුරු වළක්වාලීම සඳහා තරල පද්ධතිවල යොදා ඇති පීඩන මුදා හැරීමේ කපාට පිළිබඳ

ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

මෙහි දී ,

1. මෝටර් රථවල විකිරක මුඩියේ යොදා ඇති කපාටය. (Spring loaded pressure relief valve)
2. පීඩන උඳුන්වල යොදා ඇති කපාටය (Weight Loaded pressure relief valve)
3. ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී උණුවීම සිදුවන ඇබ වර්ගය (Fusible plug)
4. ඉහළ පීඩනයේ දී ගැලවී යන තහඩු කොටසක් සහිත ශිතකාරක සිලින්ඩර (Rupture disc) ආදියෙහි ඇති වර්ගය.

- යන්ත්‍ර හා උපකරණ සඳහා නිරාපද සාධකය අර්ථ දක්වන්න.

$$\text{නිරාපද සාධකය} = \frac{\text{දූරිය හැකි උපරිම භාරය}}{\text{ක්‍රියාකාරී භාරය}}$$

$$\text{Safety factor} = \frac{\text{Max Allowable load}}{\text{Working load}}$$

- නිරාපද සාධකයේ අවම අගය 1 වේ.
- නිරාපද සාධකය අඩු අගයක (1 ට ආසන්න) පවතින විට අනතුරු සිදුවීමට ඇති හැකියාව වැඩිවන බැවින්, හැකි සෑම විටම නිරාපද සාධකය ඉහළ අගයක පවත්වා ගත යුතු බව තහවුරු කරන්න.
- ඕනෑම යන්ත්‍රයක් ක්‍රියා කරීමේ දී නිරාපද සීමාව ඉක්මවා නොයෑමට වග බලා ගත යුතු බව අවධාරණය කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- නිරාපද සාධකය - Safety factor
- පීඩන මුදා හැරීමේ වැල්ව - Pressure relief valve
- අධි බැර වහරුව - Over current relay (Over load)
- අධි පීඩන කපාහරිනය - High pressure Cut-out

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පීඩන උඳුනකට ජලය දමා එය ගැස් ලිප මත තබා රත් කිරීමේ දී බර යොදා සකස් කර ඇති පීඩනය මුදා හැරීමේ වැල්වය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය සිසුන්ට පෙන්වීම සඳහා සුදුසු රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට
- අනෙකුත් පීඩනය මුදාහැරීමේ වැල්වයන් ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්වීම සඳහා සුදුසු වීඩියෝ පට
- Spring loaded, Weight loaded ආදී වැල්වයන් විවෘත වී පීඩනය යම් ප්‍රමාණයකට අඩු වූ විට නැවත වැසීම සිදු වීම පෙන්වන රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට හා Fusible plug, Rupture disc ආදිය යෙදූ විට, පීඩන සීමාව ඉක්මවා ගිය විට වැල්ව නැවත අලුතින් යෙදිය යුතු බව පැහැදිලි කෙරෙන රූප සටහන් හෝ වීඩියෝ පට

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තරල යන්ත්‍ර නඩත්තු කිරීමේ දී ආරක්ෂිත පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීම
- පීඩන ටැංකි හා උපකරණවල ඇති පීඩන මුදා හැරීමේ කපාට හඳුනා ගැනීම
- නිරාපද සාධකයේ ඇති වැදගත්කම විස්තර කිරීම
- බර යොදා සකස් කර ඇති සහ දුන්නක් යොදා පීඩනය කර ඇති පීඩන මුදා හරින වැල්වයන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කිරීම
- තරල යන්ත්‍ර හෝ තරල සම්පීඩන පද්ධති භාවිතයේ දී ඒවායේ නිරාපද සීමාවන් ඉක්ම නොයාමට වගබලා ගැනීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.6 : එදිනෙදා හමුවන කාර්ය සඳහා වෙන්වූර් ක්‍රියාව භාවිත කිරීමේ හැකියාව විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

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

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

වෙන්වූර් ක්‍රියාව භාවිත කොට නිපදවා ඇති සරල උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කර දීම මෙ මගින් අදහස් කෙරේ.

වෙනස්වන විශ්කම්භයක් සහිත නළයක් තුළින් තරල ගලා යාමේ දී නළයේ විශ්කම්භය අඩු ස්ථානයේ තරලයේ ගමන් වේගය ඉහළ යාමත් සමග එහි පීඩනය අඩුවේ. එසේ පීඩනය අඩු ස්ථානයට වෙනත් තරලයක් වූෂණය වීමේ හැකියාව වෙන්වූර් ක්‍රියාව ලෙස හැඳින්වේ. මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස කාබියුරේටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය, සරල විසිරක අත් පොම්පයක ක්‍රියාකාරීත්වය වැනි උදාහරණ ගත හැකි ය.

- වෙන්වූර් ක්‍රියාවලිය සිදුවන අන්දම බර්නෝලි සමීකරණය (Bernoullis Equation) ආධාරයෙන් මූලික අවබෝධය ලබා දෙන්න.
- වේගයෙන් ගලා යන වායු ධාරාවක් තුළට වෙනත් තරල ඇදී එන අයුරු සරල විසිරක අත් පොම්පයක ආධාරයෙන් පෙන්වා දෙන්න.
- වාතයේ වේගය වැඩි වීමත් සමග වූෂණය වන ද්‍රාව ප්‍රමාණය වැඩි වන බව නිරීක්ෂණය කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- අධි පීඩන වාතය සහිත නළයක් වෙනත් නළයක් සමග එකට සම්බන්ධ කොට රික්ත පොම්පයක් සාදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- විසිරකය (Spray gun)
- බර්නෝලි සමීකරණය (Bernoullis equation)
- වෙන්වූරිය (Ventura)
- කාබියුරේටරය (Carburettor)

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අන්තර්ජාලය උපයෝගී කර ගනිමින් වෙන්වූර් ක්‍රියාවලිය සිදුවන අයුරු පෙන්වා දීම සඳහා සුදුසු වීඩියෝ පට
- භාවිතයෙන් ඉවත් කරන ලද කාබියුරේටරයක්
- භාවිතයෙන් ඉවත් කරන ලද විසිරකයක්
- සරල විසිරක අත් පොම්පයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- වෙන්වූර් ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කිරීම
- වෙන්වූර් ක්‍රියාව උපයෝගී කර ගනිමින් නිපදවා ඇති උපකරණ හඳුනා ගැනීම

- වෙන්වූරි ක්‍රියාව භාවිත කර සරල විසර්කයක් නිර්මාණය කිරීම
- එදිනෙදා ජීවිතයේ කාර්යයන් සඳහා වෙන්වූරි ක්‍රියාව යොදාගත හැකි අයුරු විමසා බැලීම

නිපුණතාව 4 : එදිනෙදා භාවිත වන තරල යන්ත්‍ර සහ උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය හා විශේෂතා හඳුනා ගනිමින් නඩත්තු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.7 : ශීතකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා යොදා ගන්නා තරල සම්පීඩන පොම්පවල විවිධත්වය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණයක සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන අවයව නම් කරයි.
 - සිසිලන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරයි.
 - ගෘහ ශීතකරණවල බහුල ව භාවිත වන සම්පීඩන පොම්ප, ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය සහ නිපදවා ඇති ආකාරය අනුව වර්ග කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස්

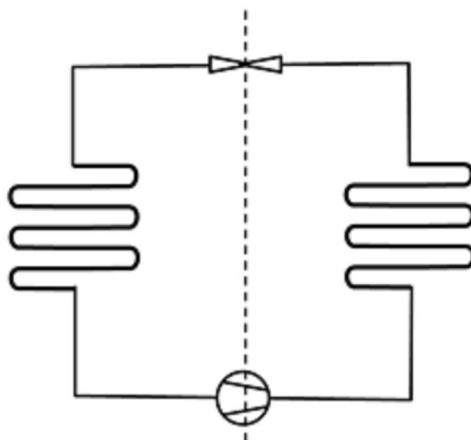
වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණ පද්ධතියක කොටස් හඳුනා ගැනීම සහ එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ව අවබෝධය මෙහි දී ලබා දීම මෙමගින් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ගෙදර දොර 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 ප්‍රධාන කොටස් ගැන පමණක් අවධානය යොමු කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.

එනම් :

සම්පීඩකය	- Compressor
ද්‍රවීකාරකය	- Condenser
ප්‍රසාරණ කපාටය	- Expansion Valve
වාෂ්පීකාරකය	- Evaporator

- වාෂ්ප සම්පීඩන ශීතකරණ පද්ධතියක භාවිත වන තරලය "ශීතකාරක" වේ. ශීතකාරකයක් ඉතා අඩු තාපාංකයක් සහිත වාෂ්පශීලී ද්‍රවයකි (Liquid). ශීතකරණ පද්ධතියේ එක් එක් ස්ථානවල දී මෙම ශීතකාරකය ද්‍රව හෝ වාෂ්ප ලෙස පවතින අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
- ශීතකරණ පද්ධතියක ශීතකරණ කාරකය සම්පීඩනය කර ගැනීම සඳහා භාවිත වන පොම්පය, සම්පීඩකය ලෙස හැඳින් වේ. සම්පීඩකයක් මගින් සම්පීඩනය කළ හැක්කේ ශීතකාරක වාෂ්ප පමණි. සම්පීඩකය මගින් ශීතකාරක ද්‍රව සම්පීඩනය කළ නොහැකි අතර, සම්පීඩකය තුළට ශීතකාරක ද්‍රවය ඇතුළු වීම මගින් සම්පීඩකය කැඩී යාමට හෝ පිළිස්සී යාමට හැකි බව සිසුන් හට පැහැදිලි කර දෙන්න.



- ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට ශීතකරණ පද්ධතියේ කොටස් නළ මගින් එකට

සම්බන්ධ කර ඇති අතර පද්ධතිය තුළ ශීතකාරකය ගලා යන දිශාව ඊතල මගින් දිශාව පෙන්වනුම් කර ඇති බව පෙන්වන්න.

- සම්පීඩකය වෙත පැමිණෙන අඩු පීඩනයෙන් හා අඩු උෂ්ණත්වයෙන් යුත් ශීතකාරක වාෂ්ප සම්පීඩකය මගින් ඉහළ පීඩනයට පත් කෙරේ. පීඩනය ඉහළ යාමත් සමග එහි උෂ්ණත්වය ද ඉහළ යයි. මෙම ඉහළ පීඩනයත් සමග ඉහළ උෂ්ණත්වයෙන් යුත් ශීතකාරක වාෂ්ප ද්‍රවීකාරකය වෙත යනු ලැබේ. එහි දී ශීතකාරක වාෂ්පවල ඇති තාපය ඉවත් කර, ශීතකාරක වාෂ්ප, ද්‍රව බවට පත් වීම සිදුවන බව විස්තර කරන්න.
- මෙසේ තාපය ඉවත් වීම පරිසරයේ ඇති වාතයට සිදු වේ නම් එවැනි ද්‍රවීකාරක, වාතයෙන් සිසිල් වන ද්‍රවීකාරක (Air cooled condensers) ලෙස ද, තාපය ඉවත් වීම ජලයට 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 ලැබේ.
- ප්‍රසාරණ කපාටයේ ඇති කුඩා සිදුරු තුළින් ශීතකාරක ද්‍රවය ගලා යාමේ දී එහි ඇති අධික බාධාව නිසා විශාල පීඩන අඩුවීමක් එහි දී සිදු වේ. එසේ පීඩනය අඩු වූ ශීතකාරක ද්‍රවය වාෂ්පීකාරක තුළින් ගමන් කිරීමේ දී තාපය අවශෝෂණය කර නැවත ශීතකාරක වාෂ්ප බවට පත් වේ. මෙම ශීතකාරක වාෂ්ප නැවත සම්පීඩනය මගින් අධික පීඩනයට පත් කරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය චක්‍රාකාරීව සිදුවන බැවින් මෙයට ශීතකරණ චක්‍රය (Refrigeration cycle) ලෙස හඳුන්වන බව අවබෝධ කරන්න.
- ශීතකරණ පද්ධතියේ වාෂ්ප ගමන් කරන නළවල විශ්කම්භය වැඩි වන අතර ද්‍රව ගමන් කරන නළවල විශ්කම්භය අඩු බව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- මෙම කොටස ඉගැන්වීමේ දී ක්‍රියාත්මක ව පවතින ශීතකරණයක ද්‍රවීකාරකය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා උණුසුම් ව ඇති බව එය ස්පර්ශ කර තහවුරු කරන්න. ද්‍රවීකාරකයේ උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක පවතින බැවින් එමගින් පරිසරයට තාපය හුවමාරු වන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.
- එසේ ම ශීතකරණයක වාෂ්පීකාරකය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා පහළ ඇති බව එය ස්පර්ශ කර තහවුරු කරන්න. වාෂ්පීකාරකය මගින් තාපය අවශෝෂණය කර ගැනීම සඳහා එහි උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු මට්ටමක පවත්වා ගත යුතු වේ.
- ශීතකාරක පද්ධතියේ පීඩන කලාප දෙකක් පවතින බව අවබෝධ කර දෙන්න.
 - සම්පීඩකයේ සිට අඩු පීඩන වැල්වය දක්වා වැඩි පීඩන කලාපය (High pressure side)
 - අඩු පීඩන වැල්වයේ සිට නැවත සම්පීඩකය දක්වා අඩු පීඩන කලාපය (Low pressure side)
- ගෘහස්ථ ශීතකරණයක ඇති කොටස් සිසුන් වෙත පෙන්වා ඒ එක් එක් කොටස මගින් සිදුවන කාර්යයන් පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- ගෘහස්ථ ශීතකරණවල බහුල ලෙස භාවිත වන අනු වැටුම් හා රොටරි වර්ගයේ සම්පීඩකවල හරස්කඩ දැක්වෙන රූප සටහන් සහ පත්‍රිකා මගින් එහි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය පිළිබඳ අවබෝධය ලබා දෙන්න.
- සංවෘත (Hermetic), අර්ධ සංවෘත (Semi hermetic), විවෘත (Open type) ලෙස නැවත වරක් සම්පීඩක සාදා ඇති ආකාරය අනුව වර්ග කර ඇති ආකාරය විස්තර කර දෙන්න.
 - 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 හා විදුලි මෝටරය නැවත අලුත්වැඩියා කළ හැකි පරිදි එක ම ලෝහ ආවරණයක් තුළ සවිකර ඇති සම්පීඩක අර්ධ සංවෘත සම්පීඩක (Semi hermetic

compressor) ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- විවෘත :

සම්පීඩකය ගලවා අලුත්වැඩියා 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 කෙළින්ම (Direct couple) සම්බන්ධ කර ඇති බව විස්තර කරන්න.

- සංවෘත, අර්ධ සංවෘත හා විවෘත වර්ගයේ සම්පීඩකවල වාසි හා අවාසි සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

- 4.2 කොටසේ විස්තර කරන ලද සම්පීඩකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය සහ එහි සංවෘත, අර්ධ සංවෘත හා විවෘත බව අනුව සම්පීඩක නම් කරන්න.

උදා : • අනුවැටුම්, සංවෘත වර්ගය - Reciprocating hermetic type

- රොටරි, 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 side
- අඩු පීඩන කලාපය - Low pressure side

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- අන්තර්ජාලය ආධාරයෙන් සපයාගත් සංවෘත, අර්ධ සංවෘත හා විවෘත වර්ගයේ සම්පීඩකවල රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ගෘහස්ථ ශිතකරණයක ප්‍රධාන කොටස් නම් කිරීම
- ගෘහස්ථ ශිතකරණයක ශිතකරණ ක්‍රියාවලිය සිදුවන අයුරු විස්තර කිරීම
- ශිතකරණ සඳහා භාවිත වන විවිධ සම්පීඩක වර්ග, ඒවායේ නිෂ්පාදන ව්‍යුහය අනුව වර්ග කර දැක්වීම
- ශිතකරණයක ප්‍රධාන කොටස්වල ක්‍රියාකාරීත්වය දූබල වීම නිසා ඇතිවිය හැකි දෝෂ පිළිබඳ විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 5 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර තාක්ෂණික පරිසරයක දී භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.1 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතරවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල : • ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතරවල අවශ්‍යතාව හා වැදගත්කම විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර යනු, ඉංජිනේරුමය කාර්යයක් නිවැරදි ව සහ සාර්ථකව ඉටුකිරීම සඳහා පිළිගත් ක්‍රමය ලෙස සරලව හැඳින්විය හැකි ය. මෙය,

- භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය
 - ක්‍රියාවලිය කළමනාකරණය
 - සේවාවන් සැපයීම හෝ
 - ද්‍රව්‍ය සැපයීම සම්බන්ධයෙන් හෝ විය හැකි ය. මේ නිසා ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර විග්‍රහ කරමින් තොරතුරු අධ්‍යයනය කිරීම වැදගත් වන බැවින් ඒ සම්බන්ධයෙන් අවධානය යොමු කරවීම මෙහි දී අපේක්ෂා කෙරේ.
-
- වෙළඳ පොළෙහි වූ භාණ්ඩ සම්බන්ධයෙන් අධ්‍යයනයක යෙදී ඒවාට යොදා ඇති ප්‍රමිති (Standards) විමසා බැලීමට උපදෙස් දෙන්න.
 - ඒවායේ දැක්වෙන SLS, ISO සංකේත හා අක්ෂර පිළිබඳ ව ද කෙටි කළ නමෙහි අර්ථය හා සම්පූර්ණ නාමය ගැන දන්නා දේ සාකච්ඡාවට ගන්න.
 - තමාට අවශ්‍ය භාණ්ඩයක් හෝ උපකරණයක් සපයා ගැනීමට හෝ මිල දී ගැනීමට ගියවිට ඒවා තේරු අන්දම පැනක් ආශ්‍රයෙන් සාකච්ඡාවට ගන්න. මෙහි දී පැතේ වෙළඳ නාමය, වර්ණය, නිමාව, වැඩි කාලයක් භාවිතයට ගැනීමට හැකි/ නොහැකි බව, ප්‍රමිතිය පිළිබඳ සොයා බැලූ අවස්ථා සිහියට නංවා මෙම කරුණු පිරිවිතර (Specifications) වශයෙන් සලකන බව පෙන්වා දෙන්න.
 - භාණ්ඩ සඳහා ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර සකස් කර ඉදිරිපත් කර තිබීමෙන් හොඳ ම දේ තෝරා ගැනීමට ඇති හැකියාව පාරිභෝගිකයාට ලැබෙන බව තොරතුරු විශ්ලේෂණය කරමින් අවධාරණය කරන්න.
 - එසේ ම ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා ද මෙලෙස පිළිගත් සම්මතයන් විවිධ ඉදිකිරීම් කටයුතු හා සම්බන්ධ ආයතන, සංවිධාන ආදිය ද රජයන් ද මැදිහත් වී සැලසුම් කර ඉදිරිපත් කර ඇති බව සාකච්ඡා මාර්ගයෙන් පැහැදිලි කර දෙන්න.
 - ප්‍රමිතියක් හෝ පිරිවිතරයක් යනු නිතර ම ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද ලියවිල්ලක් විය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
 - ප්‍රමිතියක් හා පිරිවිතර මගින් යම් නිෂ්පාදනයක් හෝ සේවාවක් හෝ පද්ධතියක් මගින් ආරක්ෂාකාරීව, විශ්වාසනීයව හා වගකීමකින් යුතුව යෝජිත කාර්යය කරන හා කළ යුතු බව මෙන් ම ඉන් පාරිභෝගිකයාට ඇති වාසිය සාකච්ඡා කරන්න.
 - ප්‍රමිති හා පිරිවිතර රැකීම නිසා භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් පිළිබඳ ව විශ්වාසීයත්වය ගොඩනැගීමෙන් අලෙවිය, නව වෙළඳපොළ ග්‍රහණය, නිෂ්පාදනයේ දී නාස්තිය අවම වීම, නිෂ්පාදන දෝෂ අවම කිරීම, ඵලදායීතා වර්ධනය හා දියුණුවන තාක්ෂණය සමග ඉදිරියට යන බව නිදසුන් ඉදිරිපත් කරමින් දැනුවත් කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- ප්‍රමිති - Standards
- පිරිවිතර - Specification
- පරාමිතික - Parametric
- උපමාන - Criteria

- ආශ්‍රය - Cling
- පරිචය - Practice (Experience)

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ප්‍රමිතියෙන් යුතුව හා ප්‍රමිතියෙන් තොරව ඉදිකරන/ තනන ගෘහ භාණ්ඩ හෝ අදාළ රූප සටහන්
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතරවල වැදගත්කම දැක්වෙන ප්ලේ සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති ඉදිරිපත් කිරීම
- ඉංජිනේරු ප්‍රමිති හා පිරිවිතර අතර ඇති වෙනස දැක්වීම
- ප්‍රමිති හා පිරිවිතර රැකීම නිසා ලැබෙන වාසි නම් කිරීම

නිපුණතාව 5 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර තාක්ෂණික පරිසරයක දී භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.2 : පොදු භාවිතයේ පවතින ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර පද්ධති නම් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් එල :
• ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයට විශේෂිත වූ ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර නම් කරයි.
• දේශීයව හා ජාත්‍යන්තරව ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රය හා සම්බන්ධ ප්‍රමිති ඉදිරිපත් කර ඇති ආයතන නම් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඉදිකිරීම් කටයුතු විධිමත් ලෙස හා ඉහළ ගුණාංගයන්ගෙන් යුක්තව තනා නිමකිරීම පිළිබඳව අධීක්ෂණයක යෙදීමට මාර්ගෝපදේශයක් සැපයීමට දේශීයව හා ජාත්‍යන්තරව ඉදිකිරීම් කටයුතුවලට දායකවන සංවිධාන හා ආයතන මගින් රෙගුලාසි/ සම්මත පොදු භාවිතයට ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙවැනි දායකත්වයක් දෙන සංවිධාන පිළිබඳව දැන ගැනීම හා අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා ගැනීමට මග පෙන්වීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ පිරිවිතර හා ප්‍රමිති සහිතව හා රහිතව ඉදිකර ඇති/ තනා ඇති නිෂ්පාදන හෝ ඉදිකිරීම් පරිසරයේ දී දක්නට ලැබුණු එවැනි අවස්ථා හා ස්ථාන පිළිබඳව තොරතුරු හා අදහස් ලබාගන්න.
 - මෙහිසා ඒවායේ ඇති ගුණාත්මක තත්ත්වයන් පිළිබඳව දැනගත හැකි වූ සමාලෝචන ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව ලබා දීම මගින් තොරතුරු ලබා ගන්න.
 - පාසල් පරිශ්‍රයේ ඇති ඉදිකිරීම්වල ප්‍රමිතියෙන් යුතුව හා ප්‍රමිතියෙන් තොරව නිම කර ඇති ස්ථාන නිරීක්ෂණයට අවස්ථාව ලබා දී ඒ පිළිබඳව සිසුන්ගෙන් තොරතුරු ලබා ගන්න.
 - මෙම ස්ථාන වෙත සිසු / ගුරු කණ්ඩායම එක්ව ගොස් ඒ පිළිබඳව සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
 - හඳුනා ගත් ප්‍රමිති රැකගැනීමේ දී අනුගමනය කර ඇති ක්‍රම හා ප්‍රමිති දුර්වලතා ඇතිවීමට බලපා ඇති කරුණු පිළිබඳව සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
 - ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයට විශේෂයෙන් සකස් කර ඇති ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ලේඛනවලින් උපුටා ගත් කොටස් ඉදිරිපත් කරමින් ඒවා පැහැදිලි කර දෙන්න.
 - ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයට බලපාන සේ ප්‍රමිති හා පිරිවිතර සකස් කිරීමට රාජ්‍ය සහ පෞද්ගලික අංශවල දායකත්වය ලැබෙන බව පෙන්වා දී පිළිගත් ආයතන කිහිපයක් නම් කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
 - I.S.O (International standard organisation)
 - S.L.S (Sri lanka standards)
 - B.S (British standards)
 - ICTAD (Institute for construction training and development)
- වැනි ආයතනවල කාර්යභාරය හා වලංගුතාවය, ප්‍රමිතිය රැකීමට ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳව උදාහරණ දක්වමින් තොරතුරු ලබා දෙන්න.
- කාර්මික කමිටු හා තාක්ෂණ කමිටු මගින් ලැබෙන සේවා හා වගකීම් පිළිබඳව දැනුවත් කරන්න.
 - ඉදිරි කාලයේ දී නිෂ්පාදන ලෝකයට එක්වන පුද්ගලයාට තම නිෂ්පාදන/ ඉදිකිරීම් සඳහා වැඩි වලංගුතාවයක්, ඉල්ලුමක් ඇතිකර ගැනීමට නම් පිරිවිතර උපයෝගී කර ගන්නා අන්දම පිළිබඳව පුරෝකථනයක යෙදීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- කාර්මික කමිටු - Work teams
- තාක්ෂණිකඥයන් - Technicians

- ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රය - Construction field

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- I.S.O, BS, BSEN, SLS, ICTAD සංවිධානවල ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ලේඛන
- ඉදිකිරීම් සම්බන්ධ තොරතුරු ලබා ගැනීමට අන්තර්ජාල පහසුකම්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයට අදාළ ප්‍රමිති හා පිරිවිතර ඇතුළත් නාමාවලි නම් කරයි.
- එක් එක් නාමාවලිවලින් උපුටා ගන්නා ලද රෙගුලාසි හැකි තරම් වෙන වෙනම ඉදිරිපත් කිරීම.
- මෙම රෙගුලාසිවල තිබෙන ගැලපීම් හා නොගැලපීම් තිබේදැයි සසඳා බලා වාර්තා කිරීම.

නිපුණතාව 5 : ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර තාක්ෂණික පරිසරයක දී භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.3 : ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා ඉංජිනේරු ප්‍රමිති සහ පිරිවිතර යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :
• සැලසුම්වලට අනුව ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රය කුමක් ද යන්න තෝරා ගනියි.
• සම්මතවලට අදාළ ඉදිකිරීම් නාමාවලි ආශ්‍රයෙන් විවිධ ඉදිකිරීම් කටයුතු සඳහා අදාළ සම්මත හා ප්‍රමිති තෝරා ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

යම් ඉදිකිරීමක් හෝ තැනීමක් කිරීමේ දී කාලයට, වෙළඳ පොළට ගැලපෙන සේ ඉහළ ගුණාංගවලින් යුක්තව එම කාර්යය කළ යුතු වේ. මේ සඳහා ස්ව අදහස් පමණක් උපයෝගී කර ගෙන කාර්යය කිරීම නිසා ඇතැම් විට ද්‍රව්‍ය, කාලය, ශ්‍රමය, නිමි ඵලය නාස්ති වීමට ඉඩ ඇත. මේ නිසා මෙම කාරණා පිළිබඳ ව රාජ්‍ය හා රාජ්‍ය නොවන සහ ජාත්‍යන්තර සංවිධාන විසින් ඉදිරිපත් කර ඇති රෙගුලාසි, සම්මත පිළිබඳ ව සොයා බලා අවශ්‍ය වන පරිදි තෝරා ගැනීමට නැඹුරුවක් ඇතිකිරීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

- ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ පවතින සම්මත, රෙගුලාසි පිළිබඳ ව පූර්ව අධ්‍යයනයක, පූර්ව ගවේෂණයක යෙදීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- මෙම සම්මත රෙගුලාසි ඒ ආකාරයෙන් ම උපයෝගී කර ගන්නා වැඩ බිම් හා එහි වැඩබිම් පරීක්ෂකවරු හඳුනා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ඒ ඒ වැඩබිම් ප්‍රධානීන් උපයෝගී කර ගන්නා ප්‍රමිති හා පිරිවිතර (I.S.O, BS, BSEN, SLS, ICTAD) අනුගමනය කරන්නේ කුමන ආයතන/ සංවිධානවලින් නිකුත් කළ ඒවා දැයි විමසා බැලීමටත්, ඒ නිසා අත්වී ඇති ප්‍රතිලාභ පිළිබඳවත් සාකච්ඡාකර වාර්තාවක් සකස් කිරීමට මග පෙන්වන්න.
- වාර්තාගත තොරතුරු ආශ්‍රය කරමින් තමා දැනගත් දේ පිළිබඳ ව තවදුරටත් අධ්‍යයනය කිරීමේ ඇති අවශ්‍යතාව පිළිබඳ ව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ඉදිකිරීම් සැලසුම් සපයාගෙන ඒ සැලසුම්වලට අනුව ගැලපෙන ප්‍රමිතීන් හා ප්‍රදේශයේ වැඩබිම්/ පාසලේ වැඩබිම වෙත ගොස් දැනගත් ප්‍රමිති හා පිරිවිතර කෙසේ යොදාගෙන තිබේ දැයි සොයා බලා විශේෂ වාර්තාවක් සකස්කර ඉදිරිපත් කිරීමේ කාර්යය පවරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words)

- ඉදිකිරීම් සැලසුම් - Construction plans
- වැඩ බිම - Work site
- රෙගුලාසි - Regulations
- වැඩ බිම් පරීක්ෂක - Site supervisor

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- නිවාස/ ඉදිකිරීම් සැලසුම්පත්
- ඉදිකිරීම් හා සම්බන්ධ පිරිවිතර නාමාවලි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉදිකිරීම් සැලසුමක පවතින අංග තෝරා නම් කිරීම
- ඒ ඒ අංග සඳහා ගැලපෙන ප්‍රමිති හැකි තරම් ගොනු කිරීම
- හඳුනාගත් වැඩ බිම්වල පවත්නා ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ සමීක්ෂණ වාර්තා සැකසීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1 : බිම් මැනුමේ මූලධර්ම (Principles of surveying) පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
- බිම් මැනුම යනු කුමක් ද යන්න නිර්වචනය කරයි.
 - කුඩා ඉඩමක ඇති වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක ඇඳ පෙන්වයි.
 - බිම් මැනුමේ මූලික මූලධර්ම පැහැදිලි කරයි.
 - නිශ්චිත ස්ථාන දෙකක සිට වෙනත් ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත ප්‍රස්තාරිකව ලකුණු කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- ඕනෑම ඉදිකිරීම් හෝ ඉංජිනේරුමය කාර්යයක දී භූමිය පිහිටන ආකාරය, එහි හැඩය, ප්‍රමාණය, එය මත ඇති ස්ථිර ඉදිකිරීම්වල භූගෝලීය 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 සැලැස්ම පිළියෙල කරනු ලබයි. එම මූලික බිම් සැලැස්ම භාවිතා කරමින් ඉදිකිරීම් හෝ ඉංජිනේරුමය සැලසුම් නිර්මාණ පිළියෙල කරන අතර ඉන්පසු එම සැලසුම් නිර්මාණයට අදාළ ස්ථානයන් සැබෑ පොළොව පෘෂ්ඨය මත ලකුණු කිරීම ද (Setting out) නියමිත පරිදි සිදු කළ යුතු ය. මේ සඳහා ද වර්තමානයේ දී විවිධ ඩිජිටල් මැනුම් උපකරණ (Digital Surveying equipment) සහ සරල ක්‍රම භාවිත කරනු ලැබේ.
- ඉදිකිරීම් සහ ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් හි දී අදාළ වැඩබිමේ (site) මූලික බිම් සැලැස්මක (Surveying) ඇති අවශ්‍යතාව පහදා දෙන්න.
- මූලික බිම් සැලැස්මක අන්තර්ගත තොරතුරු සාකච්ඡා කරන්න. (උදා : දිශාව, ඉඩමේ පිහිටීම, පිවිසුම් මාර්ග, හැඩය, වර්ගඵලය, යාබද ඉඩම්වල තොරතුරු ආදිය)
- බිම් මැනුම පිළිබඳ ව වූ නිර්වචනය පහදා දෙන්න.
- භූමිය මත ඇති වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත දළ වශයෙන් ලකුණු කරන ආකාරය පහදා දෙන්න.
- බිම් මැනුමේ මූලික මූලධර්ම සහ ඒවායේ අවශ්‍යතා පහදා දෙන්න.
 1. විශාල වපසරියක සිට කුඩා වපසරියක් දක්වා මැනීමේ මූලධර්මය
 2. නිශ්චිත ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීමේ මූලධර්මය

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- බිම් මැනුම - Land surveying
- මූලිකාංග - Principle
- සාපේක්ෂ පිහිටීම - Relative position
- විශාල වපසරියක සිට කුඩා වපසරියක් දක්වා මැනීමේ මූලධර්මය - Work from whole to part

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ඇඳීමේ උපකරණ
- දිග මනින උපකරණ - මිනුම් පටිය
- කෝණ මානය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- බිම් මැනුම යන්න නිර්වචනය කිරීම
- බිම් මැනුමේ මූලික මූලධර්ම විස්තර කිරීම
- ඉංජිනේරුමය කාර්යයන් සඳහා බිම් මැනුම යොදා ගන්නා අවස්ථා ලැයිස්තුගත කිරීම
- කුඩා ස්ථානයක ඇති වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම කඩදාසියක් මත දළ වශයෙන් ඇඳ පෙන්වීම
- නිශ්චිත ස්ථාන දෙකක සිට වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම සඳහා මිනුම් ලබාගෙන කඩදාසියක් මත ප්‍රස්තාරිකව ලකුණු කිරීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.2 : බිම් මැනුමේ දී භාවිත වන විවිධ මිනුම් (Types of measurements) වර්ග සහ ඒ සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ (Surveying instruments) වර්ග නම් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් එල :

- දිග මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ, ඒවායේ කාර්යයන් සහ උපකරණවල නිරවද්‍යතාව සංසන්දනය කරයි.
- තිරස් සහ සිරස් තලවල කෝණ යොදා ගනිමින් ගඟක පළල, ගසක උස ගණනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

බිම් මැනුමේ දී මූලික වශයෙන් කෝණ සහ දිග සම්බන්ධ මිනුම් ලබා ගන්නා අතර ඒ සඳහා විවිධ ක්‍රම සහ උපකරණ යොදා ගනියි. මිනුම් පටිය, දම්වැල, ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්‍රමය ආදී ක්‍රම මගින් සෘජුව ම දිග මනින අතර එසේ නොහැකි වන අවස්ථාවල දී ත්‍රිකෝණමිතික ක්‍රමය මගින් දිග ගණනය කරනු ලැබේ. අවශ්‍යතාව පරිදි නිවැරදි උපකරණ සහ ක්‍රම යොදා ගැනීමත් ඒ මගින් ගණනය කිරීමත් මෙහි දී ඉතා වැදගත් ය.

- විවිධ දිග සම්බන්ධ මිනුම් වර්ග හඳුන්වා දෙන්න. (උදා, තිරස් දිග, සිරස් දිග, ඇල දිග)
- දිග මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ හා ක්‍රම පිළිබඳ ව රූපසටහන් මාර්ගයෙන් විස්තර කරන්න.
- මෙම ක්‍රම සහ භාවිත කරන උපකරණ සංසන්දනය කර පෙන්වන්න.
- ඇතැම් අවස්ථාවල දී දිග මැනීම සඳහා සෘජු ක්‍රමය භාවිතයට ගත නොහැකි බව උදාහරණ මගින් පහදා දෙන්න. (උදා, ගඟක පළල, ගසක උස, කඳු දෙකක් අතර තිරස් දුර)
- චක්‍රාකාරයෙන් දිග ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කර දී ඒ සම්බන්ධව ගණනය කිරීම්වල යෙදෙන්න.
- විවිධ කෝණ වර්ග නම් කර හඳුන්වා දෙන්න. (උදා, සිරස් තලයේ කෝණ, තිරස් තලයේ කෝණ, අභ්‍යන්තර කෝණ, බාහිර කෝණ, දිගුණය)
- මෙම කෝණ වර්ග බිම් මැනුම් ක්ෂේත්‍රයේ දී භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා පිළිබඳ ව කරුණු රැස් කරවන්න.
- කෝණ මැනීමට යොදා ගන්නා උපකරණ පිළිබඳ ව රූපසටහන් මාර්ගයෙන් විස්තර කරන්න.
- සරල ක්ලිනෝමීටරයක් සිසුන් ලවා සාදවා ඒ මගින් කෝණ මිනුම් කිහිපයක් ලබා ගන්න. ඒ මගින් ගණනය කිරීම්වල යෙදෙන්න.

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
- අභ්‍යන්තර කෝණ - Interior angles
- බාහිර කෝණ - Deflection angles

- දිගංගය - Bearings
- ක්ලිනෝමීටරය - Clinometer
- තියොඩොලයිට්වුව - Theodolite

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- මිනුම් පටිය
- ක්ලිනෝමීටරය
- ගණක යන්ත්‍රය

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 පහක් නම්කර වක්‍ර ආකාරයෙන් එම දිග මිනුම් ගණනය කරන ආකාරය විස්තර කිරීම.
- දී ඇති මිනුම් භාවිතයෙන් ගඟක පළල, ගසක උස, කඳු දෙකක් අතර දුර ගණනය කිරීම.
- විවිධ කෝණ වර්ග හඳුන්වා ඒවායේ ප්‍රායෝගික යොදා ගැනීම් රූප සටහන් ආශ්‍රයෙන් විස්තර කිරීම.
- සරල ක්ලිනෝමීටරයක් සෑදීම සහ සිරස් කෝණ මැනීම.

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.3 : බිම් මැනුමේ දී උපයෝගී වන දිග සහ කෝණ මැනීමේ දී ඇතිවන දෝෂ හා එම දෝෂ නිවැරදි කිරීමේ ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

- ඉගෙනුම් එල :
- දිග මැනීමේ දී ඇතිවන දෝෂ පිළිබඳ විස්තර කරයි.
 - කෝණ මැනීමේ දී ඇතිවන දෝෂ ලැයිස්තු ගත කරයි.
 - දෝෂ අවම කිරීමට පිළියම් යොදයි.
 - යම් මැනුමක් සඳහා අවසාන දෝෂය ගණනය කරයි.
 - අවසාන දෝෂය මිනුම් ස්ථාන අතර බෙදා දෝෂ රහිත සිතියමක් පිළියෙල කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

විවිධ උපකරණ මගින් දිග සහ කෝණ සම්බන්ධ මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී විවිධ ආකාරයේ දෝෂ ඇති වේ. මෙහි දී මෙම දෝෂ ඇතිවීමට බලපාන හේතු හඳුනා ගැනීම සහ එම දෝෂ අවම කිරීමට පිළියම් යෙදීම ඉතා වැදගත් වේ. එමෙන් ම සමහර දෝෂ සඳහා බලපාන සාධක වෙන්කර හඳුනා ගැනීම ඉතා අපහසු වන අතර ඒවායේ බලපෑම අවම කිරීම ද අපහසු ය. කෙසේ නමුත්, අවසාන මැනුම් ස්ථානයේ දී ලැබෙන මිනුම්වලින් අවශ්‍යතා දෝෂය ගණනය කරන අතර එහි ප්‍රධාන මිනුම් ස්ථාන අතර බෙදා හැරීම සාමාන්‍යයෙන් බිම් මැනුම් ක්ෂේත්‍රයේ දී සිදුවන ක්‍රියාවලිය වේ.

- දිග හා කෝණ මැනීමේ දී ඇතිවන දෝෂ වර්ග සහ එම දෝෂ ඇතිවන ආකාරය පහදා දෙන්න.
- දෝෂ අවම කිරීමේ වැදගත්කම පහදා දී ඒ සඳහා යෙදිය හැකි පූර්වෝපායන් පිළිබඳ සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- සමහර දෝෂ ඇතිවීම වැළැක්විය නොහැකි බව සිසුන්ට පහදා දෙන්න (උදා: පොළොවේ වක්‍ර බව නිසා ඇතිවන දෝෂ - Error due to curvature of the earth)
- යම් මිනුමක දත්ත මගින් එහි අවසාන දෝෂය ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම අවසාන දෝෂය, යම් නිශ්චිත කෝණයක හෝ දිගක දෝෂයක් නොවන බවත්, දෝෂ ගණනාවක් එකතු වී අවසාන දෝෂය ගොඩනැගෙන බවත් අවධාරණය කරන්න.
- එම නිසා “අවසාන දෝෂය සියලු මැනුම් ස්ථාන අතර බෙදා හැරිය යුතු ය” යන්න සාකච්ඡා කර තහවුරු කරන්න.
- අවසාන දෝෂය සියලු මැනුම් ස්ථාන අතර බෙදාහරින ආකාරය විස්තර කර, යම් මැනුමක මිනුම් සඳහා ශෝධනය කරන ලද මිනුම් ලබා ගන්න. (Corrected measurements)

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| • දෝෂ | - Errors |
| • අවසාන දෝෂය | - Final error |
| • පොළොවේ වක්‍ර බව | - Curvature of the earth |
| • දෝෂ බෙදා හැරීම | - Error distribution |
| • ශෝධිත මිනුම් | - Corrected measurements |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ඇඳීමේ උපකරණ
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- දිග හා කෝණ මැනීමේ දී ඇතිවන දෝෂ සඳහා හේතු විස්තර කිරීම
- කුඩා ප්‍රමාණයේ සහ විශාල ප්‍රමාණයේ ඉඩමක් මැනීමේ දී මිනුම් දෝෂ නිසා ඇතිවන බලපෑම පැහැදිලි කිරීම
- යම් මිනුමක් සඳහා අවසාන දෝෂය ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය මගින් ගණනය කිරීම
- යම් දෝෂයක් සියලු මැනුම් ස්ථාන අතර බෙදා හැරීම
- දෝෂ ශෝධනය කරණ ලද මිනුම් භාවිතයෙන් අවසාන සිතියම පිළියෙල කිරීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.4 : දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය මැනුම් ක්‍ෂේත්‍රයේ දී ප්‍රායෝගිකව යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- කුඩා ඉඩමක් ත්‍රිකෝණ කිහිපයකට වෙන් කර දම්වැල් මැනුමේ මූලික න්‍යාය විස්තර කරයි.
 - දම්වැල් මැනුමේ දී යෙදෙන පදවල තේරුම් සහ ඒවායේ භාවිතය විස්තර කරයි.
 - දම්වැල් මැනුම සඳහා භාවිතයට ගන්නා උපකරණ ලැයිස්තුගත කරයි.
 - දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය භාවිත කර කුඩා බිම් කොටසක් මැන එහි සිතියම පිළියෙල කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

බිම් මැනුමක් සඳහා යොදා ගන්නා සරල, පැරණි සහ නිරවද්‍ය ක්‍රමයක් ලෙස දම්වැල් මැනුම් (Chain surveying) ක්‍රමය හැඳින්විය හැක. මෙහි දී පොළොව මත ලබා ගන්නා තිරස් රේඛීය මිනුම් (Linear measurements) මගින් ඉඩමක බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කෙරේ. දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමයේ දී දිග මැනුම් පමණක් යොදාගන්නා නිසා භූමිය ත්‍රිකෝණ කිහිපයකට බෙදා වෙන් කරන අතර අවසාන බිම් සැලැස්ම සඳහා අවශ්‍ය මිනුම්, අනුලම්බ ක්‍රමය මගින් මනිනු ලැබේ. අවසානයේ දී යම් සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගෙන අවසාන බිම් සැලැස්ම (Surveyed plan) පිළියෙල කරයි.

- දිග පිළිබඳ මිනුම් පමණක් භාවිතා කර (කෝණ මිනුම් රහිත ව) බිම් මැනුමක් සිදුකළ හැකි බව අවධාරණය කරන්න. එහි දී භූමිය ත්‍රිකෝණ වලට පමණක් වෙන් කළ යුත්තේ ඇයි ද යන්න රූප සටහන් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- ත්‍රිකෝණීකරණය (Triangulation) බිම් මැනුමේ දී යෙදෙන ආකාරය විග්‍රහ කර පෙන්වන්න.
- කුඩා ඉඩමක් ත්‍රිකෝණ කිහිපයකට වෙන් කරන ආකාරය සහ දම්වැල් මැනුමේ දී යෙදෙන පදවල අර්ථයන් පැහැදිලි කරන්න.
- පොළොව මත ඇති දත්ත බිම් සැලැස්මක් මත ලකුණු කිරීම සඳහා, අනුලම්බ (Offsets) ලබා ගත යුත්තේ ඇයි ද යන්න විග්‍රහ කර ඒවා ලබාගන්නා අවස්ථා සහ ලබාගත යුතු මිනුම් පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.
 1. ලම්බක අනු රේඛා (Perpendicular offsets)
 2. ඇල අනුලම්බ (Oblique offsets)
 3. මිනුම් සටහන් කිරීම (Data recording)
- බිම් මැනුමේ දී, ක්‍ෂේත්‍ර පොතක (Field book) වැදගත්කම පැහැදිලි කර, ලබා ගන්නා මිනුම් ක්‍ෂේත්‍ර පොතක සටහන් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
 1. තනි රේඛා ක්‍රමය (Single line recording method)
 2. ද්විත්ව රේඛා ක්‍රමය (Double line recording method)
- දම්වැල් මැනුමේ දී යොදා ගන්නා උපකරණ සිසුන් ලවා ලැයිස්තුගත කරවන්න.
- දම්වැල් මැනුම් ක්‍රමය යොදාගෙන කුඩා ඉඩමක් මනින ආකාරය ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් මගින් පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී මුලින් ම, මිනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සා (Reconnaissance) වැදගත් තොරතුරුවල දළ පිහිටීම කටු සටහනක (Prospection Diagram) සලකුණු කරවන්න. ඉන්පසු භූමිය ත්‍රිකෝණ වලට වෙන්කරන ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- ප්‍රධාන මැනුම් ස්ථාන (Main survey stations) අනු ලක්ෂ්‍යය (Subsidiary station) සහ ආධාරක

රේඛාව (Base line) කලින් පිළියෙල කරගත් ලී හෝ සිමෙන්ති කුඤ්ඤ (Pegs) මගින්, භූමිය මත සලකුණු කරවන්න. එම ස්ථානවල දළ පිහිටීම කටු සටහන් මත ද සලකුණු කරවන්න. ත්‍රිකෝණවල පාදයන්ගේ දිග සහ වැදගත් තොරතුරු සඳහා මිනුම් ලබාගෙන ඒවා කේෂ්ත්‍ර පොතේ සටහන් කරවන්න.

- A-4 ප්‍රමාණයේ කඩදාසියක් මත භූමියේ සැලැස්ම පිළියෙල කරවීමට වඩා සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගන්නා ආකාරය පිළිබඳ ව ගණනය කිරීම්වල යොදවන්න.
- භූමියේ සැලැස්ම පිළියෙල කරවා අනෙක් උපකාරක දත්ත (Marginal Information) වන උදා: පරිමාණය, පුද්ගල නම්, දිනය ආදිය සැලැස්මට අන්තර්ගත කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| • දම්වැල් මැනුම | - Chain surveying |
| • ත්‍රිකෝණීකරණය | - Traingulation |
| • රේඛීය මිනුම් | - Linear measurements |
| • බිම් සැලැස්ම | - Surveyed plan |
| • අනු ලම්බ | - Offsets |
| • කේෂ්ත්‍ර පොත | - Field book |
| • මිනුම් සටහන් කිරීම | - Data recording |
| • මිනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සීම | - Reconnaissance |
| • කටු සටහන් | - Prospection riagram |
| • ප්‍රධාන මැනුම් ස්ථානය | - Main survey station |
| • අනු ලක්ෂ්‍ය | - Subsidiary station |
| • ආධාරක රේඛාව | - Base line |
| • ලම්බක අනු රේඛාව | - Perpendicular offsets |
| • ඇල අනු ලම්බ | - Oblique offsets |
| • කුඤ්ඤ | - Pegs |
| • පෙළ ගැන්වුම් දඬු | - Surveying poles |
| • පරිමාණය | - Scale |
| • උපකාරක දත්ත | - Marginal information |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- 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
- දම්වැල් මැනුම සහ එහි මූලිකාංග නමින් පොත් පිටුවක් සකස් කිරීම
- දම්වැල් මැනුම මගින් කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්ම සුදුසු පරිමාණයකට ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.5 : මට්ටම් ගැනීම සම්බන්ධ මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

- ඉගෙනුම් ඵල :
- මට්ටම් ගැනීම යනු කුමක්ද යන්න නිර්වචනය කරයි.
 - "භූමියේ උස" මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා විස්තර කරයි.
 - භූමියේ උස ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කර ඇති විවිධ ආකාරයන් රූප ඇසුරින් දක්වයි.
 - මට්ටම් ගැනීමේ දී භාවිතා වන පද විස්තර කිරීමට රූප සටහන් අදිය.
 - මට්ටම් ගැනීමට භාවිත කරන උපකරණ සඳහා ආකෘති ඉදිරිපත් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

භූමිය මත ඇති ස්ථාන විවිධ උස මට්ටම් වලින් පිහිටා ඇත. මෙම උස මට්ටම්වල අගයන් මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමට (MSL) සාපේක්ෂව හෝ වෙනත් අභිමත මට්ටමකට (Arbitrary level) සාපේක්ෂව ගණනය කිරීම මට්ටම් ගැනීම (Levelling) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. විශේෂයෙන් ම ඉංජිනේරුමය කාර්යයන්වල දී විවිධ ස්ථානවල උස ගණනය කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම සිදුකරන මිනුම් කාර්යයක් වන අතර, මෙසේ ලබා ගත් දත්තයන් නිරූපණය කිරීමට සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම්, දික්කඩ සහ හරස්කඩ යන ක්‍රම යොදා ගනියි.

- ඉංජිනේරු සහ ඉදිකිරීම් තාක්ෂණයේ දී භූමියේ උස සම්බන්ධ මිනුම් වැදගත් වන ආකාරය පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- මට්ටම් ගැනීම පිළිබඳ නිර්වචනය (Definition of levelling) ඉදිරිපත් කර එය විස්තර කරන්න.
- උස මිනුම් යොදා ගන්නා අවස්ථා ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලබා දෙන්න. එම අවස්ථා පිළිබඳව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- උස පිළිබඳ මිනුම් ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන විවිධ ආකාර පිළිබඳ හඳුන්වා දී ඒවා පිළියෙළ කරන ආකාරයන් පිළිබඳව දළ වශයෙන් කරුණු ඉදිරිපත් කරන්න.
 1. සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම් (Contour map)
 2. දික්කඩ (Longitudinal Section)
 3. හරස්කඩ (Cross section)
 4. ස්ථානීය උස (Spot heights)
- මට්ටම් ගැනීමේ දී භාවිතා වන පදවල අර්ථයන් හඳුන්වා දීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවන්හි දී රූප සටහන් උපයෝගී කරගන්න.
- මට්ටම් ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ හඳුන්වා දෙන්න. එම උපකරණවල මිල අධික බව පහදා දී උපකරණවල ආරක්ෂාව වෙනුවෙන් යෙදිය යුතු උපක්‍රම සැම විට ම අනුගමනය කළ යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
- මට්ටම් ගැනීමට යොදා ගන්නා උපකරණ සඳහා ආකෘති සැකසීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| • මට්ටම් ගැනීම | - Levelling |
| • මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටම | - Mean sea level (MSL) |
| • සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම | - Contour map |
| • දික්කඩ | - Longitudinal section |
| • හරස්කඩ | - Cross section |

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| • ස්ථානීය උස | - Spot height |
| • මට්ටම් පෘෂ්ඨය | - Level surface |
| • තිරස් තලය | - Horizontal surface |
| • සිරස් තලය | - Vertical surface |
| • උෞණතා මට්ටම | - Reduced level |
| • පිල් ලකුණු | - Bench marks |
| • සාමාන්තර රේඛා | - Parallel line |
| • දුර දක්නයේ අක්ෂය | - Axis of the telescope |
| • බුබුළු නළයේ අක්ෂය | - Axis of the tube bubble |
| • පසු දර්ශනය | - Back sight |
| • පෙර දර්ශනය | - Foresight |
| • අතරමැදි දර්ශනය | - Intermediate sight |
| • මාරු ලක්ෂ්‍යය | - Turning 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 |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ඉදිකිරීම් කාර්යයන් හි දී භූමියේ සාපේක්ෂ උස මිනුම් ලබා නොගත් අවස්ථාවන් හි 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.

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.6 : දික් කඩක් (Longitudinal Section) පිළියෙළ කිරීමට මට්ටම් ගැනීමේ (Levelling) සිද්ධාන්තය භාවිතයට ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් එල : • කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක්, ප්‍රස්තාර කඩදාසියක නිරූපණය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

පොළොව මත ඇති විවිධ ස්ථානවල මධ්‍යයන මුහුදු මට්ටම (Mean Sea Level - MSL) සිට හෝ වෙනත් අනිමත මට්ටමකට (Arbitrary Level) සාපේක්ෂව ලබා ගන්නා උස පිළිබඳ මිනුම් ඉදිකිරීම් තාක්ෂණයේ දී විශේෂයෙන් ම මාර්ග ඉදිකිරීම්වල දී ඉතා වැදගත් වේ. යම් මාර්ගයක් සඳහා යෝජිත සැලසුම (Proposed Plan) පිළියෙළ කිරීමේ දී, එම ප්‍රදේශයේ සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම (Contour map) මූලිකව ම උපයෝගී කර ගැනේ. ඉන් පසු එම යෝජිත සැලසුමේ මධ්‍ය රේඛාව (Center line) සහ අදාළ ප්‍රදේශය ආවරණය වන ආකාරයෙන්, මට්ටම් පිළිබඳ මිනුම් ලබාගන්නා අතර මධ්‍ය රේඛාව දිගේ ලබා ගත් මට්ටම් මිනුම් මගින් එහි දික්කඩ පිළියෙළ කෙරේ.

- යම් මාර්ගයක් සඳහා යෝජිත සැලසුම පිළියෙළ කිරීමේ දී භූමියේ උස සම්බන්ධ මිනුම්වල වැදගත්කම පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ උදාහරණ දෙමින් පැහැදිලි කරන්න.
- යම් මාර්ග කොටසක දික්කඩක් පිළියෙළ කිරීමට අවශ්‍යවන මිනුම් පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
 - තිරස් දුර (Horizontal distance)
 - උස මිනුම් (Height measurements)
- අදාළ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ඇරඹීමට පෙර ලෙවල් උපකරණයක (Level Instrument) කොටස් සහ ඒවායේ කාර්යයන් පහදා දෙන්න.
 - දුරේක්ෂය - Telescope
 - වෘත්තාකාර ලෙවලය - Circular level
 - මට්ටම් හිස - Levelling head
 - තෙපාව - Tripod
- උපකරණයේ තාවකාලික සැකසුම් (Temporary adjustments) සකසන ආකාරය විස්තර කරන්න.
 - උපකරණය ස්ථානගත කිරීම - (Setting the instrument)
 - උපකරණය ලෙවල් කිරීම - (Levelling the instrument)
 - අසම්පාත දෝෂ ඉවත් කිරීම - (Elimination of the parallax)
- මට්ටම් යටිය (Levelling staff) 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 අනිවාර්ය 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	බැස්ම Fall	උපුණතා මට්ටම Reduced Level	වෙනත් කරුණු Remarks
1	1.535						0+000
2		1.430					0+010
3			2.350				0+020

- මට්ටම් අක්ෂයක් (Level line) සෑම විටම පිල් ලකුණකින් (Bench mark - BM) හෝ තාවකාලික පිල් ලකුණකින් (Temporary Bench Mark) ආරම්භ කර එම ස්ථානයකින් ම (BM or TBM) අවසාන කළ යුතු බවත් පහදා දෙන්න. මෙහි අරමුණ මට්ටම් ක්‍රියාවලියේ අවසාන දෝෂය (Final error) සෙවීම බව විස්තර කරන්න.
 - යම් කෙටි මාර්ග කොටසක් (road segment) තෝරා ගෙන එහි මධ්‍ය රේඛාව (center line) මත ආරම්භක ස්ථානයක් කතිරයක් මගින් ලකුණු කරන්න. එම ස්ථානයේ සිට මධ්‍ය රේඛාව මත ස්ථාන කිහිපයක් (10m දුරින්) කතිර සලකුණු යොදමින් පොළොව මත ලකුණු කරන්න.
 - ලෙවල් උපකරණය මාර්ගයේ මධ්‍ය රේඛාව මත ස්ථානගත කිරීමේ ප්‍රායෝගික අපහසුතාව විස්තර කර එයට යෙදිය හැකි පූර්වෝපායයන් සාකච්ඡා කරන්න.
 - අතරමැදි දර්ශන (Intermediate sight) පාඨාංක ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පහදා දෙන්න.
 - ලෙවල් උපකරණය ස්ථානගත කිරීමට සුදුසු ස්ථාන තෝරා ගෙන උපකරණ තාවකාලිකව සකසා ගන්නා ආකාරය නැවතත් මතක් කරන්න.
 - මට්ටම් ගන්නා ස්ථාන 3ක් හෝ 4ක් සඳහා පාඨාංක ගන්නා සහ සටහන් කරන ආකාරය පහදා දෙන්න.
 - එක් උපකරණ ස්ථානයකින් (Instrument situation) සම්පූර්ණ මට්ටම් රේඛාවට අදාළ මිනුම් ලබාගත නොහැකි බව පහදා දී එයට පිළියම ලෙස උපකරණය ඉදිරියට ගෙන යාමේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරන්න. එහි දී වෙනත් දෘෂ්ටි රේඛාවක් (Line of sight) සමග 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 (Fore sight), අතරමැදි දර්ශන (Intermediate sight), සහ පසු දර්ශන (Back sight) මගින් මට්ටම් අක්ෂය මත ඇති මට්ටම් ස්ථාන සියල්ල සඳහා පාඨාංක ලබාගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. එමෙන් ම එම පාඨාංක ලෙවල් පොතක සටහන් කරන ආකාරයද විස්තර කරන්න.
 - මට්ටම් ලබා ගැනීමේ මැනුම් ක්‍රියාවලිය නිම වූ පසු සටහන් කළ පාඨාංක මගින් ඉහත මට්ටම් ස්ථානවල උභය මට්ටම් (Reduced level) ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (වගුව බලන්න)
- (පෙර දර්ශනය - අතර මැදි දර්ශනය / පසු දර්ශනය) සඳහා ලැබෙන අගය ධන (+) අගයක් නම්, එම අගය නැගීම (Rise) තීරුවේද, ඉහත අගය සඳහා සෘණ (-) අගයක් ලැබුණේ නම්, එය බැස්ම (Fall) තීරුවේ ද, සටහන් කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- අදාළ මට්ටම් අක්ෂය පිල් ලකුණකින් ආරම්භ කළේ නම් එහි උස ද, නොඑසේ නම් (තාවකාලික පිල් ලකුණකින් ආරම්භ කළේ නම්) යම් අගයක් ද, (100m, 200m, හෝ 500m වැනි) පළමු මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම ලෙස යොදා ගන්න.
- ඉන්පසු දෙවන මට්ටම් ස්ථානය නැගීමක් නම්, එම අගය පළමු ස්ථානයේ උභය මට්ටමට එකතු කර දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම ගණනය කරන්න.
- දෙවන මට්ටම් ස්ථානය බැස්මක් නම්, එම අගය පළමු ස්ථානයේ උභය මට්ටමෙන් අඩු කර, දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම ලබා ගන්න.

$$\text{දෙවන මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම} = \text{පළමු මට්ටම් ස්ථානයේ උභය මට්ටම} \pm \text{නැගීම/බැස්ම}$$

මේ ආකාරයට සියලු ම මට්ටම් ස්ථානවල උභය මට්ටම් ගණනය කරන්න.

- අවසාන ස්ථානය පිල් ලකුණක් නම්, එහි මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටමේ සිට උස සහ මට්ටම් අක්ෂය මගින් ලබා ගත් එහි උස අතර වෙනස, අවසාන දෝෂය ලෙස ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි

කරන්න.

- අවසාන ස්ථානය පිළි ලකුණක් නොවේ නම්, මට්ටම් අක්ෂය පළමු මට්ටම් ස්ථානයෙන් ම අවසන් කළ යුතු බව පහදා දෙන්න. එවිට අවසාන දෝෂය ගණනය කරන ආකාරය විස්තර 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 උෟනතා මට්ටම - පළමු ස්ථානයේ උෟනතා මට්ටම,
යන ගණනයන් 3 සඳහා ම එකම අගය ලැබිය යුතු බව අවධාරණය කරන්න.

උදා:

මට්ටම් ගන්නා ස්ථානය Station	පසු දර්ශනය Back sight reading	අතරමැදි දර්ශනය Intermediate sight reading	පෙර දර්ශනය Fore sight reading	නැගීම Rise	බැස්ම Fall	උෟනතා 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		

ගණනය කිරීම්වල දී දෝෂ සිදු වුවා දැයි පිරික්සීම
(Arithmetic Checks)

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

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

- ඉහත ලබාගත් දත්ත ආශ්‍රයෙන් අදාළ මාර්ග කොටසේ දික්කඩ, ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් මත නිරූපණය කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- දික්කඩ - Longitudinal section
- මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය - Levelling
- මධ්‍යන්‍යය මුහුදු මට්ටම - Mean Sea Level (MSL)
- අහිමත මට්ටම - Arbitrary level
- යෝජිත සැලසුම - Proposed plan
- සමෝච්ඡ රේඛා සිතියම - Contour map
- මධ්‍ය රේඛාව - Center line
- තිරස් දුර - Horizontal distance
- උස මිනුම් - Height measurements
- ලෙවල් උපකරණය - Level instrument

- දුරේක්‍ෂය - Telescope
- 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
- අසම්පාත දෝෂ ඉවත් කිරීම - Elimination of the parallax
- මට්ටම් යටිය - Levelling staff
- මට්ටම් ගන්නා ස්ථානය - Situation
- පෙර දර්ශනය - Fore sight reading
- අතරමැදි දර්ශනය - Intermediate sight reading
- පසු දර්ශනය - Back sight reading
- නැගීම - Rise
- බැස්ම - Fall
- උෞනිත මට්ටම - Reduced level
- වෙනත් කරුණු - Remarks
- මට්ටම් අක්ෂය - Level line
- පිල් ලකුණ - Bench Mark (BM)
- තාවකාලික පිල් ලකුණ - Temporary Bench Mark (TBM)
- අවසාන දෝෂය - Final error
- මාර්ග කොටස - Road segment
- උපකරණ ස්ථානය - Instrument station
- දෘෂ්ටි රේඛාව - Line of sight
- ගණනය කිරීම්වල දී ඇතිවන දෝෂ - Arithmetic errors

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ලෙවල් උපකරණය - Levelling instrument
- මට්ටම් යටිය - Levelling staff
- මාර්ගය සලකුණු කිරීමට 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
- නැගුම් බැසුම් ක්‍රමය මගින් ස්ථාන කිහිපයක උෞනිත මට්ටම් ගණනය කිරීමට අදාළ ලෙවල් පොත පිළියෙල කිරීම සහ එය මගින් අදාළ මට්ටම් අක්ෂය සඳහා අවසාන දෝෂය ගණනය කිරීම
- ලෙවල් පොත ආශ්‍රයෙන් කළ ගණනය කිරීම්වල නිරවද්‍යතාවය පිරික්සීම සඳහා අදාළ ගණනය කිරීම්වල නිරත වීම
- කෙටි මාර්ග කොටසක දික්කඩක් ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් මත පිළියෙල කිරීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.7 : නියඩොලයිට්ටුව (Theodolite surveying) මැනුමේ මූලිකාංග විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

- ඉගෙනුම් ඵල :
- නියඩොලයිට්ටුවක ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරයි.
 - නියඩොලයිට්ටුවක කාර්යභාරය සහ යොදා ගැනීම් ලැයිස්තුගත කරයි.
 - තිරස් කෝණ සහ සිරස් කෝණ යොදා ගනිමින් ගණනය කිරීම්වල යෙදෙයි
 - නියඩොලයිට්ටුව මැනුමට අවශ්‍ය උපකරණ පින්තූර මාර්ගයෙන් විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

බිම් මැනුමේ දී හා ඒ ආශ්‍රිත ව කරන ගණනය කිරීම්වල දී තිරස් සහ සිරස් තලයේ කෝණ උපයෝගී කර ගනී. මෙම කෝණ මැනීමට ඇති මූලික උපකරණය නියඩොලයිට්ටුව (Theodolite) වේ. නියඩොලයිට් මැනුමක දී සිරස් සහ තිරස් කෝණ, නියඩොලයිට්ටුව මගින් මනිනු ලබන අතර, රේඛීය මිනුම් (Linear measurement) සඳහා මිනුම් පටිය (Measuring tape) යොදා ගැනේ. තවද විවිධ වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම (Relative position) නිර්ණය කිරීමට අනුලම්භ ක්‍රමය (Offset method) යොදා ගනියි.

- රේඛීය මිනුම් පමණක් යොදා ගනිමින් හැම විට ම යම් බිම්කඩක් සඳහා බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කළ නොහැකි බව 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.
- මෙහි දී සිරස් තලයේ කෝණ මැනීම මගින් ඉහත දුෂ්කරතා මගහරවා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.
- එමෙන් ම ගසක උස සෙවීම, ගඟක පළල සෙවීම ආදී ගණනය කිරීම්වල දී සිරස් සහ තිරස් තලවල කෝණ මැනීම සිදුවන බව විස්තර කරන්න.
- කෝණ මැනීමට යොදා ගත හැකි උපකරණ නැවතත් මෙනෙහි කරවන්න.
- නියඩොලයිට්ටුවක මූලිකාංග සහ එහි ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරන්න.
- ඉඩමක් මැනීමේ දී පරික්‍රමණවල (Traverses) අවශ්‍යතාවය පහදා දෙන්න. මෙහි දී ඉඩමක මායිම්වල කෝණ සෘජු ව මැනීමට නොහැකි වීම පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- පරික්‍රමණය සඳහා නිර්වචනය ඉදිරිපත් කර එය පහදා දෙන්න. පරික්‍රමණ මාර්ග ඒවායේ යොදා ගැනීම් සහ ඒවායේ වාසි / අවාසි සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.

විවෘත පරික්‍රමණ (open traverses)

සංවෘත පරික්‍රමණ (closed traverses)

- නියඩොලයිට්ටුව මැනුමේ දී භාවිත වන පද සහ ඒවායේ අර්ථයන් රූප සටහන් මාර්ගයෙන් පහදා දෙන්න.
- නියඩොලයිට්ටුව මැනුමක් සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ රූප සටහන් මාර්ගයෙන් හඳුන්වා දෙන්න.
 - නියඩොලයිට්ටුව - Theodolite
 - පෙළ ගැන්වීමේ දඬු - Surveying poles
 - මැනුම් පටිය - Measuring tape
 - ලී කුඤ්ඤ - Wooden pegs

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| • කේෂ්ත්‍ර පොත | - Field book |
| • තිරස් තලය | - Horizontal surface |
| • සිරස් තලය | - Vertical surface |
| • දුර දක්නයේ අක්ෂය | - Axis of the telescope |
| • බුබුළු නළය | - Bubble tube |
| • තිරස් කෝණ | - Horizontal angles |
| • සිරස් කෝණ | - Vertical angles |

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| • නියචාලයිට්ටුව මැනුම | - Theodolite Surveying |
| • තිරස් කෝණ | - Horizontal angles |
| • සිරස් කෝණ | - Vertical angles |
| • නියචාලයිට්ටුව | - Theodolite |
| • රේඛීය මිනුම් | - Linear measurements |
| • මිනුම් පටිය | - Measuring tape |
| • සාපේක්ෂ පිහිටීම | - Relative position |
| • අනුලම්භ ක්‍රමය | - Offset method |
| • පරික්‍රමණ | - Traverses |
| • විවෘත පරික්‍රමණ | - Open traverses |
| • සංවෘත පරික්‍රමණ | - Closed traverses |
| • පෙළ ගැන්වීමේ දඬු | - Surveying poles |
| • ලී කුඤ්ඤ | - Wooden pegs |
| • කේෂ්ත්‍ර පොත | - Field book |
| • තිරස් තලය | - Horizontal surface |
| • සිරස් තලය | - Vertical surface |
| • දුර දක්නයේ අක්ෂය | - Axis of the telescope |
| • බුබුළු නළය | - Bubble tube |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- නියචාලයිට්ටුව සහ එහි කොටස් (Theodolite and its accessories)
- පෙළ ගැන්වීමේ දඬු (Surveying poles)
- මිනුම් පටිය (Measuring tape)

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- රේඛීය මිනුම් පමණක් භාවිතයෙන් යම් බිම් කොටසක් සඳහා බිම් සැලැස්ම පිළියෙල කළ නොහැකි අවස්ථා සඳහා උදාහරණ රූප සටහන් මාර්ගයෙන් ඉදිරිපත් කිරීම
- සිරස් හා තිරස් කෝණ යොදා ගන්නා අවස්ථා ලැයිස්තුගත කිරීම
- නියචාලයිට්ටුවක මූලිකාංග හඳුන්වා දීම සහ එහි ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කිරීම
- පරික්‍රමණ වර්ග සඳහා උදාහරණ සපයා ඒවායේ යොදා ගැනීම් විස්තර කිරීම, පරික්‍රමණ වර්ගවල වාසි සහ අවාසි සංසන්දනය කිරීම
- නියචාලයිට්ටු මැනුමට අවශ්‍ය උපකරණ හඳුනාගෙන ලැයිස්තුගත කිරීම

නිපුණතාව 6 : කුඩා ඉඩමක් මැන එහි බිම් සැලැස්මක් පරිමාණයට ඇඳ අවශ්‍ය තොරතුරු සමඟ ඉදිරිපත් කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.8 : නියඩොලයිට්ටුව මැනුම (Theodolite Surveying) ක්‍ෂේත්‍රයේ දී ප්‍රයෝගිකව යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

- ඉගෙනුම් ඵල :
- නියඩොලයිට්ටුව භාවිතයෙන් කුඩා ඉඩමක් මනියි.
 - ඉඩමේ සැකැස්ම පරිමාණයට අඳියි.
 - ඉඩමේ වර්ගඵලය ගණනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

පොළොව මත ඇති ස්වභාවික (Natural) සහ කෘත්‍රිම (Man made) වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා බිම් සැකසුම් සකස් කිරීමේ දී මූලිකව ම තිරස් කෝණ යොදා ගැනේ. මෙම තිරස් කෝණ හා රේඛීය මිනුම් භාවිතයෙන් සහ ත්‍රිකෝණමිතික ගණනය කිරීම්වලින් අදාළ වස්තූන්ගේ සාපේක්ෂ පිහිටීම්වලට අදාළ ඛණ්ඩාංක (Co-ordinates) ලබා ගනු ලැබේ. එම බිම් සැලැස්ම මගින් අදාළ ඉඩමේ වර්ගඵලය (Area of the land) ගණනය කරනු ලැබේ.

- බිම් මැනුම් ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කිරීමට පෙර මැනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සා (Reconnaissance) එම ප්‍රදේශය පිළිබඳ ව දළ අදහසක් (Rough idea) ලබා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න. මෙහි දී භූමියේ ප්‍රමාණය, හැඩය, භූමිය මත ඇති වස්තූන් සහ ඒවායේ පිහිටීම ආදිය පිළිබඳ ව දළ අදහසක් ලබාගන්නා ආකාරය පිළිබඳ ව විස්තර කරන්න.
- එම එකතු කරගත් තොරතුරු ආශ්‍රයෙන් කටු සටහනක් (Prospective diagram) පිළියෙල කරගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- කටු සටහනක වැදගත්කම පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- කටු සටහනක ඇතුළත් විය යුතු කරුණු සහ දත්ත පිළිබඳ ව කෙටි විස්තරයක් කරන්න.
උදා: උතුරු දිශාව, ඉඩමේ පිහිටීම, හැඩය, යොදාගන්නා සංකේත සහ ඒවායේ අර්ථයන්, පිළියෙල කරන්නාගේ නම, අත්සන, දිනය
- භූමිය මත තොරතුරු එකතු කිරීම සඳහා මැනුම් ස්ථාන හතරක් හෝ පහකින් සමන්විත පරික්‍රමණයක් (Traverse) සැලසුම් කරන්න. මෙහි දී වැදගත් විය යුතු කරුණු සහ සලකා බැලිය යුතු කරුණු පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- මැනුම් ස්ථාන (Survey station) කටු සටහන මත ලකුණු කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- ලී කුඤ්ඤයක් (Wooden pegs) සාදා ගන්නා ආකාරය විස්තර කර, මැනුම් ස්ථාන ලී කුඤ්ඤ මගින් පොළොව මත ලකුණු කරන්න. මෙහි දී සැලකිය යුතු කරුණු පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
- නියඩොලයිට්ටුව මැනුම් ස්ථානයක් මත ස්ථානගත කිරීම (Setting the theodolite) සහ එහි තාවකාලික සැකසුම් (Temporary adjustments) සකසා ගන්නා ආකාරය උපකරණය උපයෝගී කරගෙන පැහැදිලි කරන්න.
- තාවකාලික සැකසුම් නිවැරදි ආකාරයට සැකසීමේ වැදගත්කම පහදා දෙන්න. එසේ නොවුව හොත් ඇති විය හැකි දෝෂ පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
- තිරස් කෝණ සහ සිරස් කෝණ උපකරණය භාවිතයෙන් මනින ආකාරය විස්තර කරන්න. සිසුන්ට කෝණ මැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- දිගංශය (Bearing) පිළිබඳ ව හඳුන්වා දී නියඩොලයිට්ටුව මගින් එය මනින ආකාරය විස්තර කරන්න. මෙහි දී උතුරු දිශාව දෙසට තිරස් කෝණය $00^{\circ} 00' 00''$ (Zero setting) ලෙස සකස් කරන ආකාරය

පැහැදිලි කරන්න. ඉන් පසු දුර දක්නය දෙවන මැනුම් ස්ථානයට හරවා එහි පාඨාංකය හෙවත් දිගංශය පිළිබඳ මිනුම ලබා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.

- සිරස් කෝණ පාඨාංකය ලබා ගැනීමෙන් පසු 50m මිනුම් පටිය භාවිතයෙන් පළමු මැනුම් ස්ථානය හා දෙවන මැනුම් ස්ථානය අතර දුර මනින ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. ඉන් පසු 20m මැනුම් පටිය භාවිතයෙන් වැදගත් ස්ථාන සඳහා අනුලම්බ දුර ලබා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.
- මෙම ක්‍රියාවලිය අවසන් මිනුම් ස්ථානය දක්වා සිදු කළ යුතු බව අවධාරණය කරන්න.
- මෙහි දී උපකරණය පළමු මැනුම් ස්ථානයේ සිට දෙවන මැනුම් ස්ථානයට ගෙන යාමේ දී තිරස් කෝණය අගුළුගැසීම (Lock the horizontal angle) කළ යුත්තේ ඇයි ද යන්න විස්තර කරන්න. පළමු මැනුම් ස්ථානයේ දී තෝරා ගත් උතුරු දිශාව අනෙකුත් සෑම මැනුම් ස්ථානයක දී ම පිහිටුවා ගැනීමට දුර දක්නය සංක්‍රාන්ති (Transit the telescope) කරන ආකාරය විස්තරාත්මකව පැහැදිලි කරන්න.
 - දුර දක්නය සංක්‍රාන්ති නොකළ හොත් මතුවන ගැටලු පිළිබඳවත්, සිරස් කෝණය අගුළු නොදැමීම නිසා ඇති වන ගැටලු පිළිබඳවත් සාක්ෂි සාකච්ඡා කරන්න.
 - සියලු දත්ත ක්ෂේත්‍ර පොතක සටහන් කරන ආකාරයත්, ක්ෂේත්‍ර පොත පිරිසිදුව පරිහරණය කිරීමේ වැදගත්කම ආදිය පිළිබඳ ව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
 - විවිධ මැනුම් රේඛාවල දිගංශයන් සහ රේඛීය මිනුම් භාවිතයෙන් මැනුම් ස්ථානවල බණ්ඩාංක ගණනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
 - අවසාන දෝෂය (Final error) ගණනය කරන ආකාරය පිළිබඳවත්, දෝෂ ඇතිවීමට බලපෑ හේතු පිළිබඳවත් සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- අවසාන දෝෂය (Final error) එක් මිනුම් ස්ථානයක දෝෂයක් නොවන බවත්, එය සියලුම දෝෂවල එකතුවක් බවත් අවධාරණය කරන්න.
- මේ නිසා අවසාන දෝෂය සෑම මිනුම් ස්ථානයක් අතර ම බෙදා හැරිය යුතු ආකාරය (Error distribution) රූප සටහන් ආශ්‍රයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- මෙහි දී සෑම මිනුම් ස්ථානයක් සඳහා ම දෝෂ රහිත බණ්ඩාංක ලබා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.
- ඉහත දත්ත ආශ්‍රයෙන් බිම් සැලැස්ම අඳින ආකාරය විස්තර කර අනුලම්බ දුරවල් ලකුණු කර අවසාන සැලැස්ම ලබා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී යම් පරිමාණයක් (Scale) තෝරා ගන්නා ආකාරය ද ගණනය කිරීම් ආශ්‍රයෙන් පහදා දෙන්න.
- අවසාන සැලැස්ම මගින් භූමියේ වර්ගඵලය ගණනය කරන ආකාරය ත්‍රිකෝණීකරණය මගින් පැහැදිලි කරන්න.
- උපකරණවල ආරක්ෂාව, නියමිත පරිදි පාවිච්චි කිරීම, පාවිච්චි කළ පසු උපකරණ ඇසිරීම ආදිය පිළිබඳ ව උපදෙස් ලබා දී නිරීක්ෂණයක යෙදෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| • නියචාලයීට්ටු මැනුම | - Theodolite Surveying |
| • ස්වභාවික වස්තූන් | - Natural features |
| • කෘත්‍රිම වස්තූන් | - Artificial features |
| • බණ්ඩාංක | - Co- ordination |
| • ඉඩමේ වර්ගඵලය | - Area of the land |
| • මැනුම් ප්‍රදේශය පිරික්සීම | - Reconnaissance |
| • දළ අදහස | - Rough idea |
| • කටු සටහන | - Prospection diagram |
| • පරික්‍රමණය | - Traverse |
| • මැනුම් ස්ථාන | - Survey station |
| • ලී කුඳ්ඳු | - Wooden pegs |

- නියචොලයිට්ටුව ස්ථානගත කිරීම - Setting the theodolite
- තාවකාලික සැකසුම් - Temporary adjustments
- දිගංශය - Bearing
- බිංදුව සැකසීම - Zero setting
- තිරස් කෝණය අගුළුලෑම - Lock the horizontal angle
- දුර දක්නය සංක්‍රාන්ති කිරීම - Transit the telescope
- අවසාන දෝෂය - Final error
- දෝෂ බෙදා හැරීම - Error distribution
- පරිමාණය - Scale

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- නියචොලයිට්ටුව සහ එහි අන්තර්ගත කොටස්
- 50m මිනුම් පටිය
- 20m මිනුම් පටිය
- පෙළ ගැන්වීමේ දඬු (Surveying poles)
- ලී කැඳ්කැඳ (Wooden pegs)
- ඇඳීමේ උපකරණ (Drawing equipment)

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මැනුම් ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කිරීමට පෙර එම ප්‍රදේශය පිරික්සීම සහ ඉන් පසු කටු සටහනක් ඇඳීමේ වැදගත්කම පැහැදිලි කර කටු සටහනක අන්තර්ගත කළ යුතු විස්තර ලැයිස්තුගත කර මැනුම් ප්‍රදේශය සඳහා කටු සටහනක් ඇඳීම
- නියචොලයිට්ටු මැනුම සඳහා මැනුම් ස්ථාන තෝරා ගැනීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු විස්තර කිරීම සහ නියචොලයිට්ටු මැනුමක් සඳහා පරික්‍රමණයක් සැලසුම් කිරීම
- රේඛීය මිනුම් සහ දිගංශය පිළිබඳ මිනුම් භාවිත කර මැනුම් ස්ථානවල බණ්ඩාංක ගණනය කිරීම සහ මැනුමට අවසාන දෝෂය ගණනය කර එය මැනුම් ස්ථාන අතර බෙදා හැරීම සඳහා වගුවක් පිළියෙළ කර අවසානයේ දී දෝෂ රහිත බණ්ඩාංක ලබා ගැනීම
- මැනුම් ස්ථානවල බණ්ඩාංක සහ අනුලම්භ භාවිත කර අවසාන බිම් සැලැස්ම යම් පරිමාණයකට පිළියෙල කිරීම
- බිම් සැලැස්මක වර්ගඵලය ත්‍රිකෝණීකරණය මගින් ලබා ගැනීම

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 : 10

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ප්‍රමාණ සමීක්ෂකයෙකුට අත්‍යවශ්‍ය වන ලියකියවිලි නම් කරයි.
 - ප්‍රමාණ වැඩ අයිතම සඳහා ප්‍රමාණ ගැනීම කරනු ලබයි.
 - ප්‍රමාණ වැඩ අයිතම සඳහා සම්මත මිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කරමින් ප්‍රමාණ ගණනය කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- ඕනෑ ම ඉදිකිරීම් කාර්යයක දී ටෙන්ඩර් ලියවිල්ලක් ලෙස ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක ඇති වැදගත්කම සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. ඒ අනුව වැඩ අයිතම හඳුනා ගැනීම, ප්‍රමාණය හඳුනා ගැනීම සම්මත මිනුම් වර්ග හඳුනා ගැනීම ඉදිකිරීම් කාර්යයේ දී පිරිවැය ගණනය කිරීම, ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව සකස් කිරීම යන කරුණු ඉස්මතු කරන්න.
- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක් සැකසීමේ පියවර, 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 Query sheet, Measurment sheet, Assessment sheet, Bill pay වශයෙන් හතරක් ඇති බවත් එක් එක් ආකෘති භාවිත කරන ආකාරයන් පිළිබඳ හඳුන්වා දෙන්න.
- මිනුම් පත්‍රයක මිනුම් ඇතුළත් කිරීමේ දී සැලකිය යුතු කරුණු පැහැදිලි කරන්න.
- මිනුම් ගැනීම සඳහා සම්මත මිනුම් භාවිත වන බවත් එහි ඇති සරල මිනුම් සැලසුමක් කියවා තේරුම් ගැනීමට සිසුන්ට සහය වන අතර එහි ප්‍රධාන වැඩ අයිතම, සම්මත මිනුම් ක්‍රමය අනුව මිනුම් ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කර සිසුන්ට ද එවැනි සැලැස්මක් සඳහා මිනුම් ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සිසුන් විසින් මිනුම් ලබාගත් වැඩ අයිතම සඳහා ලුහුඬු පත්‍රයක් සකස් කරන අයුරු විස්තර කර දී ඒ සඳහා සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ප්‍රමාණ බිල් පත්‍රයක ප්‍රධාන කොටස් ලෙස ප්‍රාථමික මිල, මනින ලද වැඩ සඳහා බිල් පත්, Pre සහ General summary යන කොටස් හඳුන්වා දෙන්න.
- සිසුන් විසින් සකස් කළ ලුහුඬු පත් උපයෝගී කර ගෙන ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක් සකස් කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රය - B.O.Q (Bill of quantity)

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- සැලසුම් පත්‍රයක්
- විස්තරාත්මක සැලසුම් පත්‍ර
- ප්‍රමාණ පත්‍රය
- ලුහුඬු පත්‍රය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ප්‍රමාණ බිල්පත්‍රයක වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම
- SMM හි වැදගත්කම පැහැදිලි කිරීම
- සරල ඉදිකිරීමක් සඳහා මිනුම් පත්‍ර, ලුහුඬු පත්‍ර සහ බිල් පත්‍ර සකස් කිරීම

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

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

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 15

- ඉගෙනුම් එල :
- ඒකක මිල සහ දළ ඒකක මිල පිළිබඳ ව සැසඳීමක් කරයි.
 - ලාභ සහ වියදම් පිළිබඳ ව පැහැදිලි කරනු ලබයි.
 - දෙන ලද තොරතුරු අනුව ප්‍රමාණ වැඩ අයිතම සඳහා 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 (All-in rates) ගණනය කරවීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කර දෙන්න.
- අමු ද්‍රව්‍ය සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල (All-in rate for material), ශ්‍රමය සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල (All-in rate for labour) යන්ත්‍ර සඳහා සියල්ල අඩංගු මිල (All-in rate for machine) 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.
- මූලික ඒකක මිල (Net unit rate), දළ ඒකක මිල (gross unit rate) අතර වෙනස්කම් පැහැදිලි කරමින් ඒකක මිල අඩංගු වන අංග (Element) හඳුන්වා දෙන්න.
 - ද්‍රව්‍ය මිල
 - ශ්‍රමය
 - උඩිස් වියදම්
 - යන්ත්‍ර
 - ලාභාංශ යන අංග සඳහන් කරන්න.
- සැලැස්මක් සඳහා මිනුම් සැකසීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ප්‍රධාන වැඩ අයිතම කිහිපයක් සඳහා ඒකක මිල විශ්ලේෂණයක් (Analys of unit rate) 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.

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

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

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

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1 : ව්‍යවසායකත්වය ව්‍යවසායකයා සහ කළමනාකරණය පිළිබඳ නිර්වචනයන් පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ව්‍යවසායකත්වය, ව්‍යවසායකයා හා කළමනාකරණය යන සංකල්ප නිවැරදිව විස්තර කරයි.
 - ව්‍යවසායකයෙකුට කළමනාකරණයේ ඇති අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ව්‍යවසායකත්වය ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථිකය පුළුල් කිරීමට මහෝපකාරී වන ප්‍රධාන අංශයක් වුව ද එය තවමත් ප්‍රමාණාත්මක ලෙස වර්ධනය වී නොමැත. එසේ ම පර්යේෂණ වාර්තාවන් හි නිගමනවලට අනුව ව්‍යවසායකයන් බිහි වුව ද කළමනාකරණ දුර්වලතා නිසා ව්‍යවසායකයන් අසාර්ථක වී ඇත. ව්‍යවසායකත්වය, ව්‍යවසායකයා සහ කළමනාකරණය යන සංකල්ප නිර්වචන පැහැදිලි කර ගැනීමත් ව්‍යවසායකයෙකුගේ සාර්ථකත්වයට කළමනාකරණයේ අවශ්‍යතාවය තහවුරු කිරීමත් මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරයි.

- ව්‍යවසායකත්ව, ව්‍යවසායකයා හා කළමනාකරණය යන සංකල්පවල නිර්වචනය පිළිබඳ කෙටි පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න.
- තෝරාගත් දේශීය ව්‍යවසායකයින් පිළිබඳ ව රැස්කරගත් ලිපි/වීඩියෝ පට ඉදිරිපත් කරමින් ව්‍යවසායකයන් ව්‍යාපාර ආරම්භ කළ අන්දම හා ඔවුන්ට ඵල්ල වූ බාධක සහ එම බාධක ජයගත් ආකාරය, නව ව්‍යාපාර අවස්ථාවලට අනුගත වූ ආකාරය ප්‍රදර්ශනය කරමින් කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- පාසල අවට ක්‍රියාත්මක වන සුළු පරිමාණයේ ව්‍යවසායකත්ව ආයතනයකට ක්ෂේත්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න. එහි දී එම ව්‍යවසායකයා ව්‍යාපාරය ආරම්භ කළ ආකාරය, ඔහුට ඵල්ල වූ බාධා සහ එම බාධක ජයගත් ආකාරය, නව ව්‍යාපාරික අවස්ථාවලට අනුගතවූ ආකාරය පිළිබඳ ව එම ව්‍යවසායකයා සමඟ සමග සාකච්ඡාවක යොදවන්න.
- උචිත ලෙස පන්තිය කණ්ඩායම් කර ප්‍රදේශයේ ව්‍යවසායකයන් ගේ නම්, ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රය, ව්‍යාපාරයේ විකාශය පිළිබඳ සමීක්ෂණයක් සිදු කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ව්‍යවසායකත්ව රටවල් පිළිබඳ ලැයිස්තුවක් සකස් කිරීමට මග පෙන්වන්න.
- ව්‍යවසායකත්ව සහ කළමනාකරණය අතර සම්බන්ධතාවන් ව්‍යවසායකයෙකුට කළමනාකරණය අවශ්‍ය වන්නේ තම ව්‍යාපාරයේ අනාගත පරමාර්ථ නිගමනය කිරීමටත් අවශ්‍ය සම්පත් සැලසුම් කිරීමටත්, සම්පත් සංවිධානය කිරීමටත්, අදාළ ඉලක්ක නිසි අයුරින් ඉටු වූවා ද යන්න පිළිබඳ පාලනය යන කරුණු තහවුරු කිරීමට බව කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- තෝරාගත් ශ්‍රී ලාංකික සාර්ථක වූ ව්‍යවසායකයකු සහ අසාර්ථක වූ ව්‍යවසායකයකු උදාහරණ වශයෙන් තෝරාගෙන ඔවුන් ගේ ව්‍යාපාරවලට කළමනාකරණය සාර්ථකව යොදා ගැනීම හා යොදා ගැනීමේ අසාර්ථක බව නිසා සිදු වූ ප්‍රතිවිපාක පැහැදිලි කර දෙන්න.
- ශ්‍රී ලංකාවේ ජාතික ආර්ථිකය පුළුල් කිරීමට ව්‍යවසායකත්වයේ දායකත්වය එනම් නව නිෂ්පාදන බිහිවීම, රැකියා අවස්ථා පුළුල් වීම, ග්‍රාමීය ආදායම් මට්ටම ඉහළ යාම, දේශීය අනන්‍යතාව සහිත ව්‍යාපාර බිහිවීම, විදේශීය විනිමය ඉපයීම ආදී කරුණු පිළිබඳ සාකච්ඡා කිරීම තුළින් සිසුන් තුළ ව්‍යවසායකත්වය පිළිබඳ යහපත් ආකල්ප ඇති කර අනාගතයේ සුළු ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීමට පෙළඹවීමක් ඇති කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- කළමනාකරණය - Management
- ව්‍යවසායකත්වය - Entrepreneurship
- ව්‍යවසායකයා - Entrepreneur
- ව්‍යවසායකත්ව රටවල් - Entrepreneurial countries

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ව්‍යවසායකයන්ගේ ආරම්භය, වර්ධනය සහ බාධක හා අවස්ථා පිළිබඳ ව පිළිගත් පුවත්පත්වල, අන්තර්ජාල වෙබ් අඩවිවල පළවන ලිපි, වීඩියෝ පට, රූපවාහිනී වැඩසටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ව්‍යවසායක අවස්ථා ලැයිස්තුවක් පිළියෙල කිරීම
- ව්‍යවසායකත්ව රටවල් නම් කිරීම
- තෝරාගත් ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකයකුගේ ආරම්භය වර්ධනය හා විකාශනයත්, ඔහුට ඇති වූ තර්ජන හා ඒවා ජයගත් ආකාරයත් නව ව්‍යාපාර අවස්ථා උපයෝගී කරගෙන ව්‍යාපාරය දියුණුකරගත් ආකාරයත් ඉස්මතු වන ආකාරයටත් හා එම ව්‍යාපාරය තව දුරටත් දියුණු කර ගැනීමටත් අවශ්‍ය යෝජනා ද ඉදිරිපත් කරමින් වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීම
- තෝරාගත් ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකයෙක් කළමනාකරණය යහපත් ලෙස යොදාගෙන තම ව්‍යාපාරික කටයුතු සාර්ථක කරගත් ආකාරය පිළිබඳ රචනාවක් ලිවීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදයී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.2 : කළමනාකරණ ශ්‍රිත පැහැදිලි කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
- කුඩා ව්‍යාපාරයක් සාර්ථකව කළමනාකරණය කර ගැනීමට අවශ්‍ය කළමනාකරණ ශ්‍රිත විස්තර කරයි.
 - කළමනාකරණ ශ්‍රිත කුඩා ව්‍යාපාරයකට නිවැරදි ව යොදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම ව්‍යාපාරයක් සාර්ථක කර ගැනීමට අත්‍යවශ්‍යයෙන් ම කළමනාකරණ ශ්‍රිත නිවැරදිව යොදාගනිමින් කළමනාකරණය කළ යුතු වේ. සැලසුම්කරණය, සංවිධාන කරණය, නායකකරණය හා පාලනය යන කළමනාකරණ ශ්‍රිත හඳුනාගෙන පැහැදිලි කර ගැනීමත් එම කළමනාකරණ ශ්‍රිත නිවැරදි ව කුඩා ව්‍යාපාරයක් සඳහා භාවිත කරන ආකාරය තහවුරු කර ගැනීමත් මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරයි.

- පෙර සපයාගෙන රැස්කරගත් ලිපි/වීඩියෝ පට යොදාගෙන කුඩා ව්‍යාපාරයක් අරමුණු ස්ථාපිත කරගෙන සැලසුම් කර ඇති ආකාරයත්, එම සැලසුම් කළ අරමුණු අත්පත් කර ගැනීමට සංවිධානය කර ඇති ආකාරයත්, ව්‍යාපාරයේ අපේක්ෂිත අරමුණු කරා ගමන් කර වීමට නායකයා, අන් අයගේ සහයෝගය ලබාගත් ආකාරයත් පෙළඹූ ආකාරයත් අපේක්ෂිත අරමුණෙන් බැහැර වූ අවස්ථාවල විචල්‍යයන් නිවැරදිකර පාලනය කළ ආකාරයත් පිළිබඳ කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- පන්තිය සුදුසු ලෙස කණ්ඩායම් කරන්න.
- සැලසුම්කරණය පිළිබඳ ව නිර්වචනය කර පැහැදිලි කරන්න.
- කුඩා ව්‍යාපාරයකට සැලසුම්කරණය අවශ්‍ය වන්නේ අරමුණු පිහිටුවා ගැනීමටත්, උපාය මාර්ග තීරණය කිරීමටත්, සම්පත් බෙදාහැරීමටත්, පාලනයටත් යන කරුණු නිසා බව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර සැලසුම්කරණයේ ඇති අවශ්‍යතාව සිසුන් තුළ තහවුරු කරන්න.
- සැලසුම්වල පවත්නා ගැටලු නම් කර විස්තරාත්මකව සාකච්ඡා කරන්න.
- සංවිධාන කරණය නිර්වචනය පැහැදිලි කරන්න.
- සංවිධාන ව්‍යුහ වර්ග කිහිපයක් රූපණ භාවිත කොට පැහැදිලි කරන්න.
- පුළුල් පරමාර්ථ ඒ අයුරින් ම ඉටුකර ගැනීමට එක් පුද්ගලයෙකුට නොහැකි නිසා සංවිධානකරණය තුළින් ව්‍යාපාරයක් සාර්ථක කර ගැනීමට ලැබෙන දායකත්වය සිසුන් තුළ තහවුරු කරන්න.
- නායකත්වය නිර්වචනය කර පැහැදිලි කරන්න.
- නායකයෙකු සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් බිහිකිරීමට මග පෙන්වන ආකාරය සිසුන් සමග තෝරාගත් උචිත ශ්‍රී ලාංකික උදාහරණ යොදාගනිමින් සාකච්ඡා කරන්න.
- ව්‍යාපාරයකට නිවැරදි නායකත්වය නිසා අත් වූ සුවිශේෂී වාසි පිළිබඳව තෝරාගත් සාර්ථක ව්‍යාපාරකයෙකු යොදා ගනිමින් විස්තර කරන්න.
- පාලනය නිර්වචනය පැහැදිලි කරන්න.
- පාලනය නොමැති විටෙක ව්‍යාපාරයකට ඇති වන සෘණාත්මක බලපෑම් එනම් අරමුණු අපේක්ෂිත අයුරින් ම ඉටු නොවීම, උපාය මාර්ග නිවැරදි ව යොදවා නොගැනීම, අපේක්ෂිත වර්ධනය පමාවීම වැනි කරුණු පිළිබඳ ව කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න.
- පාලනය නිර්වචනය කරන්න.
- පාලන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- පාලන ක්‍රම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

- කුඩා ව්‍යාපාරිකයෙකුට පාලනය වැදගත් වන ආකාරය හා තෝරාගත් උදාහරණයක් යොදා ගනිමින් සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- පන්තිය සුදුසු ලෙස කණ්ඩායම් කරන්න.
- තෝරාගත් සාර්ථක ශ්‍රී ලාංකික සුළු මධ්‍ය පරිමාණ ව්‍යවසායකයෙකු තෝරා ගෙන ඔහුගේ ව්‍යාපාරික ස්ථානයට ක්‍ෂේත්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න.
- ඔහුගේ ව්‍යාපාරික පරිසරය තුළ හමු වී ඔහු සමග කළමනාකරණ ශ්‍රීත භාවිත කර ඇති ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් ද සහභාගි කරවා ගෙන කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- ක්‍ෂේත්‍ර වාරිකාවෙන් පසු එම ව්‍යාපාරිකයා කළමනාකරණ ශ්‍රීත භාවිතකර ඇති ආකාරය එනම් සාර්ථක කළමනාකරණ ශ්‍රීත ද, අසාර්ථක කළමනාකරණ ශ්‍රීත ද ඒවාට හේතු වූ කරුණු ද විශ්ලේෂණය කරමින් කණ්ඩායම් වාර්තාවක් සකස් කිරීමට පැවරුමක් ලබා දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- සැලසුම්කරණය - Planning
- සංවිධානකරණය - Organising
- නායකකරණය - Leading
- පාලනය - Controlling
- කළමනාකරණ ශ්‍රීත - Managment functions

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යාපාරිකයෙකු ගේ සැලසුම් කරණය, සංවිධාන කරණය, නායකකරණය හා පාලනය යන කළමනාකරණ ශ්‍රීත පිළිබඳ ව විස්තර කෙරෙන ලිපි/ අන්තර්ජාල වෙබ් අඩවි හා වීඩියෝ පට
- සංවිධාන ව්‍යුහයන් දක්වන රූපසටහන්
- නායකත්ව ගෛලීන් පිළිබඳ සිද්ධි අධ්‍යයන ඇතුළත් ලිපි/ වීඩියෝ පට
- Priciples of management, Richard.L.Draft, 8th Indian, www.cengage.co.in

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- කළමනාකරණ ශ්‍රීත නම් කිරීම
- තෝරාගත් ව්‍යවසායකයෙකු උදාහරණයට ගනිමින් කළමනාකරණ ශ්‍රීත විස්තර කිරීම
- තෝරාගත් ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකයෙකුගේ නායකත්ව ගෛලීන් ඇගයීමට ලක්කොට සුදුසු විකල්ප නායකත්ව ගෛලීන් යෝජනා කිරීම
- තෝරාගත් ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකයෙකුගේ කළමනාකරණ ශ්‍රීත භාවිතයේ ඇති ප්‍රතිලාභ හා දුර්වලතා හඳුනාගෙන ඒවා නිවැරදි කර ගන්නේ කෙසේද යන්න යෝජනා කිරීම
- කළමනාකරණය හා කළමනාකරණ ශ්‍රීත පිළිබඳ ව නිවැරදි උපදෙස් සැපයීමටදායක වීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.3 : ව්‍යවසායකයකු ගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ විශ්ලේෂණය කර විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ව්‍යවසායකයකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
 - ව්‍යවසායකයකුගේ යහපත් පෞරුෂ ලක්ෂණ ආරෝපණය කර ගනියි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

පෞරුෂ ලක්ෂණ අධ්‍යයනය කිරීම තුළින් හඳුනා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ ව්‍යවසායකයකු ගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ වන අභ්‍යන්තරයට නැඹුරු වූ පෞරුෂත්වය, බාධක විඳ දරා ගැනීමේ ශක්තිය, ඉලක්ක ලඟාකර ගැනීමේ අභිලාෂය, ව්‍යාපාර ආරම්භ කිරීමට ඉහළ ශක්තිය, ආත්ම විශ්වාසය, ඉක්මනින් කාලය ගත වන බව අවබෝධය යන ලක්ෂණ විශ්ලේෂණය කර මෙම පෞරුෂ ලක්ෂණ සිසුන්ට ආරෝපණය කර ගැනීම තහවුරු කිරීමයි.

- පෙර සපයාගෙන රැස්කර ගත් ව්‍යවසායකයකු ගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ විඳහා දක්වන විඩියෝ පට, දර්ශන හා ලිපි යොදාගෙන ඒ අනුසාරයෙන් ව්‍යවසායකයකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ පිළිබඳ කෙටි සාකච්ඡාවක් කරන්න.
- ශ්‍රී ලංකා වාණිජ මණ්ඩලය මගින් තෝරාගත් හොඳම ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ ඇගයීමට ලක් කොට කුඩා වාර්තාවක් පිළියෙල කරන්න.
- තෝරාගත් ව්‍යවසායකයෙකු උදාහරණයට ගෙන ඔහුගේ ව්‍යවසායකත්වය දියුණු කර ගැනීමටත්, තවදුරටත් වර්ධනය කරගත යුතු පෞරුෂ ලක්ෂණ මොනවා ද යන්න සිසුන් සමග පන්තියේ දී සාකච්ඡා කර ඇගයීමට ලක් කරන්න.
- ව්‍යවසායකයෙකු තුළ පැවතිය යුතුයයි හඳුනාගත් පෞරුෂ ගතිලක්ෂණ එක් එක් ශිෂ්‍යයාට පෞද්ගලිකව ස්ථිර ව ආරෝපණය කර ගැනීමට අවශ්‍යවන පෙළඹවීම සිදු කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| • අභ්‍යන්තරයට නැඹුරු වූ පෞරුෂත්වය | - Internal focus of control |
| • ව්‍යාපාර ආරම්භය සඳහා ඇති ඉහළ ශක්තිය | - High energy level |
| • ඉලක්ක ලඟා කර ගැනීමේ අභිලාෂය | - Need to achieve |
| • ආත්ම විශ්වාසය | - Self confidence |
| • ඉක්මනින් කාලය ගතවන බව අවබෝධය | - Awareness of passing time |
| • බාධක විඳ දරා ගැනීමේ ශක්තිය. | - Tolerance for ambiguity |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ව්‍යවසායකයකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ විඳහා දක්වන ලිපි, විඩියෝ පට, රූපවාහිනි සම්මුඛ සාකච්ඡා
- ව්‍යවසායකයකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ ඇතුළත් සිද්ධි අධ්‍යයනය
- ශ්‍රී ලංකාවේ හොඳම ව්‍යවසායකයා තෝරණ ජාතික තරගයේ දී ඇගයීමට ලක්වුණු ව්‍යවසායකයන් ගේ නම් ලැයිස්තුව හා ඔවුන් පිළිබඳ ව ජාතික පුවත් පත්වල සිදු කළ ඇගයීම් වාර්තා
- යොදාගන්නා නිර්ණායක දැක්වෙන පත්‍රිකා
- හොඳ ම හෝ නැගී එන ව්‍යවසායකයා තරගයට ඉදිරිපත් වීම සඳහා භාවිත කරන අයදුම් පත්‍රය

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- ශ්‍රී ලංකා වාණිජ මණ්ඩලය මගින් පවත්වන හොඳ ම ව්‍යවසායකයා/නැගී එන ව්‍යවසායකයා

පිළිබඳ යෝජනා නාම ලියවිල්ල නම් කිරීම

- ව්‍යවසායකයෙකුගේ යහපත් පෞරුෂ ලක්ෂණ විස්තර කිරීම
- තෝරාගත් සාර්ථක ශ්‍රී ලාංකික ව්‍යවසායකයෙකුගේ පෞරුෂ ලක්ෂණ විශ්ලේෂණය කර තවදුරටත් එම ව්‍යවසායකයා දියුණු කර ගත යුතු පෞරුෂ ලක්ෂණ යෝජනා කිරීම
- ව්‍යවසායකයෙකුට තිබිය යුතු ඉහත පෞරුෂ ලක්ෂණ යොදා ගනිමින් වසරේ හොඳ ම ව්‍යවසායකයා වශයෙන් තේරුණු ව්‍යවසායකයාට එම ලක්ෂණ කෙතෙක් දුරට අදාළ වී ඇත් ද යන්න ඇගයීමට ලක් කිරීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.4 : ව්‍යාපාරයක වෙළඳ පොළ හා පරිසරය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල : • ඉල්ලුම් හා සැපයුම් වක්‍ර මගින් මිල තීරණය වන ආකාරය හා ඉල්ලුමට හා සැපයුමට බලපාන සාධකවල විචල්‍යයන් නිසා මිල වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරිකව විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් සඳහා වෙළඳ පොළක් නිර්මාණය වන්නේ එම භාණ්ඩය හෝ සේවාවට ඉල්ලුමක් නිර්මාණය වීමෙනි. බොහෝ විට ව්‍යාපාර ආයතනයක් වෙළඳ පොළ හි පවත්නා ඉල්ලුමට අනුව භාණ්ඩ හා සේවා සැපයීම සිදු කරයි. මෙම ඉල්ලුම හා සැපයුම සමපාත වන විට සමස්ත වෙළඳ පොළ සමතුලිත මිල හා ප්‍රමාණය තීරණය වන අතර ම එම සාධකවල ඇති වන විචල්‍යතාවයන් මත වෙළඳ පොළ සමතුලිතය වෙනස් වේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ ව්‍යාපාරයක වෙළඳ පොළ ඉල්ලුම හා සැපයුම විස්තර කිරීමත් ඉල්ලුම් වක්‍රය හා සැපයුම් වක්‍රය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කර ඉල්ලුම හා සැපයුම මත සමතුලිත මිල තීරණය වන ආකාරයත්, එම සාධකවල වෙනස් වීම් නිසා සමතුලිත මිල වෙනස් වන ආකාරයත්, පැහැදිලි කර ගැනීම මගින් යම් කුඩා ව්‍යාපාරයක වෙළඳ පොළ හැසිරෙන ආකාරය තහවුරු කර ගැනීම පිළිබඳ ව විශ්ලේෂණය කිරීම වේ.

- යම් භාණ්ඩයක ඉල්ලුම තීරණය වන ආකාරයත් සැපයුම තීරණය වන ආකාරයත් ඒ මත මිල මට්ටම තීරණය වන ආකාරයත් උදාහරණයක් යොදා ගෙන සිසුන් සමග ඔවුන්ගේ ප්‍රායෝගික දැනීම භාවිත කරමින් සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- උදාහරණ ලෙස ශ්‍රී ලංකාවේ කාලීන පලතුරු වර්ගයක (අඹ) මිල පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර ඉල්ලුම හා සැපයුම මත මිල තීරණය වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- ඉල්ලුම නිර්වචනය කර ඉල්ලුම තීරණය වීමට බලපාන සාධක එනම් භාණ්ඩයන් හි මිල, අන් භාණ්ඩවල මිල ගණන්, ආදායම් මට්ටම, මෝස්තර යනාදිය පිළිබඳ උදාහරණ සපයමින් සාකච්ඡා කර ප්‍රස්තාරික ව ඉල්ලුම් වක්‍රය නිර්මාණය කරන්න.
- සැපයුම නිර්වචනය කර සැපයුම තීරණය වීමට බලපාන සාධක එනම්, සලකා බලන භාණ්ඩයේ මිල, ලාභය, අන් භාණ්ඩවල මිල, දේශගුණික තත්ත්වයන් යනාදී සාධක මත සැපයුම තීරණය වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- මිලට අනුව සැපයුම තීරණය වන ආකාරය සාකච්ඡා කර සැපයුම් වක්‍රය නිර්වචනය කර ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- ඉල්ලුම හා සැපයුම් වක්‍ර යොදා ගෙන වෙළඳ පොළෙහි සමතුලිත මිල මට්ටම තීරණය වන ආකාරය පැහැදිලි කර ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- ඉල්ලුම් හා සැපයුම තීරණය වීමට බලපාන සාධකවල වෙනස් වීම් සාකච්ඡා කර එම වෙනස් වීමට අනුව ඉල්ලුම වෙනස් වන ආකාරය (ඉල්ලුම් වක්‍රය විතැන් වීම) ද සැපයුම තීරණය වීමට බලපාන සාධක වෙනස් වීම මත සැපයුම තීරණය වන ආකාරය, එනම් සැපයුම් වක්‍රය විතැන්වන ආකාරයත් පැහැදිලි කර ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- ඉල්ලුම් හා සැපයුම් වක්‍ර විතැන් වීම සිදුවන වන විට වෙළඳ පොළ මිල මට්ටම වෙනස් වන ආකාරය පැහැදිලි කර ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.
- ඉල්ලුම හා ඉල්ලුම් ප්‍රමාණය වෙනස් වීමත් සහ සැපයුම් ප්‍රමාණය වෙනස් වීමත් අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- ඉල්ලුම - Demand
- සැපයුම - Supply
- වෙළඳපොළ ඉල්ලුම - Market demand
- වෙළඳපොළ සැපයුම - Market supply
- ඉල්ලුම් වක්‍රය - Demand curve
- සැපයුම් වක්‍රය - Supply curve
- වෙළඳපොළ සමතුලිත මිල - Market equilibrium price
- ඉල්ලුම් ප්‍රමාණය වෙනස් වීම - Change in demanded quantity
- සැපයුම් ප්‍රමාණය වෙනස් වීම - Change in supplied quantity
- ඉල්ලුමේ වෙනස් වීම - Change in demand
- සැපයුමේ වෙනස් වීම - Change in supply

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ඉල්ලුම හා සැපයුම පිළිබඳ දැක්වෙන පුවත්පත් ලිපි, වීඩියෝ පට සහ රූපවාහිනී සාකච්ඡා.
- ඉල්ලුම සැපයුම පිළිබඳ දැක්වෙන පෙළපොත් මූලික ආර්ථික විද්‍යාව.
- ඉල්ලුම් සැපයුම් වක්‍ර දැක්වෙන රූප සටහන්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න.

- ඉල්ලුමට බලපාන සාධක ලයිස්තුගත කිරීම
- සැපයුමට බලපාන සාධක ලයිස්තුගත කිරීම
- ඉල්ලුමට සහ සැපයුමට බලපාන සාධක විස්තර කිරීම
- ඉල්ලුම් වක්‍රය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කර වීම
- සැපයුම් වක්‍රය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කර වීම
- ඉල්ලුම් හා සැපයුම් වක්‍ර මගින් සමතුලිත මිල සහ ප්‍රමාණය තීරණය වන ආකාරය රූප සටහන් සහිත ව විස්තර කිරීම
- ඉල්ලුමට හා සැපයුමට බලපාන සාධකවල වෙන් වීම මත සමස්ත බලතල සමතුලිත මිල ප්‍රමාණය තීරණය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කිරීම
- තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක සමතුලිත මිල හා ප්‍රමාණය තීරණය වන ආකාරයත් සමතුලිත මිල හා ප්‍රමාණය වෙනස් වන ආකාරයත් පිළිබඳ වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.5 : ව්‍යාපාරයකට බලපාන සුක්ෂම පරිසර සාධක විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01

ඉගෙනුම් ඵල : • ව්‍යාපාර ආයතනයකට බලපාන සුක්ෂම සාධක හඳුනා ගැනීම තුළින් සුක්ෂම පරිසරය කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන ආකාරය විස්තර කර දක්වයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ව්‍යාපාර ආයතනයක සුක්ෂම පරිසරය එම ව්‍යාපාර ආයතනයට විශාල බලපෑමක් සිදු කරයි. සමස්ත ආයතනයේ ම ක්‍රියාකාරීත්වය බොහෝ විට රඳා පවතින්නේ සුක්ෂම පරිසර සාධක මතය. එම නිසා ආයතනයේ අපේක්ෂිත පරමාර්ථ ඉටුකර ගැනීම උදෙසා සුක්ෂම පරිසර සාධක කෙරෙහි සුවිශේෂී අවධානයකින් කටයුතු කළ යුතු වන අතර එම සාධකවල ඇතිවන යහපත් බලපෑම් වලින් උපරිම ප්‍රයෝජන ගැනීමටත් එම සාධකවල ඇතිවන අයහපත් බලපෑම් හැකි තාක් අවම කර ගැනීමටත් කටයුතු කළ යුතු ය. කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන සුක්ෂම පරිසර සාධක හඳුනා ගැනීමටත් ඒවා හැසිරෙන ආකාරයත් විස්තර කර කුඩා ව්‍යාපාරයක් සාර්ථක කර ගැනීමට සුක්ෂම පරිසර සාධක හසුරුවාගත යුත්තේ කෙසේ ද යන්නත් පිළිබඳ ව පැහැදිලි ව විස්තර කිරීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අවධාරණය කරයි.

- සුක්ෂම පරිසර සාධක විදහා දක්වන ගුණාත්මක යෙදවුම් කිහිපයක් ප්‍රදර්ශනය කරන්න.
- යම් ආයතනයක් උදාහරණ ලෙස යොදාගෙන එම ආයතනයේ වෙබ් අඩවියට පිවිසීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- යම් තෝරාගත් ආයතනයක් පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති, ගනුදෙනු කරුවෝ, සැපයුම් කරුවෝ, තැරවිකරුවන්, බෙදාහැරීමේ මාර්ග, මහජනයා යන අංශ පිළිබඳ තොරතුරු එක්රැස්කරගෙන පන්තියට රැගෙන එන ලෙස උපදෙස් දෙන්න.
- එම ආයතනයේ ප්‍රතිපත්ති එනම් ලාභ ප්‍රතිපත්ති, සමාජ සුභ සාධක ප්‍රතිපත්ති, බඳවා ගැනීම් ප්‍රතිපත්ති ගනුදෙනු කරුවන් හා බෙදාහැරීමේ මාර්ග පිළිබඳ සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| • ආයතනය සහ එහි ප්‍රතිපත්ති | - Organization and policies |
| • ගනුදෙනුකරුවෝ | - Customers |
| • සැපයුම්කරුවෝ | - Suppliers |
| • බෙදාහැරීමේ මාර්ග | - Distribution channels |
| • මහජනයා | - Public |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තෝරාගත් ආයතන කිහිපයක සුක්ෂම පරිසරය පිළිබඳ දැක්වෙන පුවත්පත් ලිපි, වෙබ් අඩවි
- ආයතන ප්‍රතිපත්ති විදහා දක්වන අත්පත්‍රිකා, පොත්පත්, වාර්තා

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- සුක්ෂම පරිසර සාධක හඳුනා ගැනීම
- සුක්ෂම පරිසර සාධක විස්තර කිරීම
- තෝරාගත් ආයතනයක සුක්ෂම පරිසර සාධක හැසිරෙන ආකාරය පැහැදිලි කිරීම
- එම ආයතනය පරිසරයට අනුගතවීමට හා දියුණු කිරීමට සිසුන්ගෙන් යෝජනා ලබා ගැනීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.6 : ව්‍යාපාරයකට බලපාන සාර්ව පරිසර සාධක විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01

ඉගෙනුම් ඵල : • ව්‍යාපාරයකට බලපාන සාර්ව පරිසර සාධක කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන ආකාරය විස්තර කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම ව්‍යාපාරයකට ව්‍යාපාරික අවස්ථා හා තර්ජන නිර්මාණය වන ප්‍රධාන පරිසරය වන්නේ සාර්ව පරිසරය යි. ආයතනයක සමස්ත අරමුණු ඉටු කර ගැනීමේ ලා සාර්ව පරිසරය සුවිශේෂී කාර්යය භාරයක නියැලේ. මෙම පරිසරය බොහෝ විට ආයතනයේ පාලනයෙන් තොර නිසා පරිසරයට අනුගත වීම තුළින් සාර්ථක ලෙස අරමුණු ඉටුකරගත හැකි අතර අවශ්‍ය නම් ආයතනයේ අරමුණු පවා එම පරිසරයේ අවශ්‍යතාවයට අනුව නවීකරණය කිරීම තුළින් ම පමණක් ආයතනයක පැවැත්ම තීරණය වේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ සාර්ව පරිසරයේ සංරචක වන ප්‍රජා මූලික සාධක, ස්වභාවික පරිසරය, දේශපාලන සාධක, ආර්ථික සාධක, සමාජීය සාධක හා තාක්ෂණික සාධක හඳුනාගෙන එම සාධකවල හැසිරීම කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන ආකාරය විස්තර කිරීමයි.

- තෝරාගත් ආයතනයක් ආශ්‍රයෙන් සාර්ව පරිසර සාධකයන් පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කිරීමට සිසුන් පොළඹවන්න.
- සිසුන්ගේ උදාහරණ සහ වෙනත් උදාහරණ උපයෝගී කර ගනිමින් සාර්ව පරිසර සාධක පිළිබඳ කෙටි පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න.
- කාලීන ව වෙනස් වූ සාර්ව පරිසර සාධක ගෙනහැර දක්වමින් එම ආයතනයට ඇති වූ ව්‍යාපාරික අවස්ථා හා තර්ජන පිළිබඳ ව සිසුන් සමග කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- එම සාර්ව පරිසර සාධකවල හැසිරීම ආයතනය මනා ලෙස ප්‍රයෝජනයට ගත්තේ ද නැත්ද යන්න අගයමින් කෙටි රචනාවක් ලිවීමට සිසුන්ට පැවරුමක් දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| • ප්‍රජා මූලික සාධක | - Demographic factors |
| • සාර්ව පරිසර සාධක | - Environmental factors |
| • දේශපාලනික සාධක | - Political factors |
| • ආර්ථික සාධක | - Economic factors |
| • සමාජීය සාධක | - Social factors |
| • තාක්ෂණික සාධක | - Technical factors |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තෝරාගත් ව්‍යාපාරික ආයතනයකට අයත් වෙබ් අඩවියක්, ව්‍යාපාර මාතෘකාව යටතේ ජාතික පුවත් පත්වල පළ වූ ලිපි
- ව්‍යාපාර මාතෘකාව යටතේ රූපවාහිනී හා ගුවන් විදුලි සාකච්ඡා

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- තෝරාගත් ආයතනයකට අදාළ වූ සාර්ව පරිසර සාධක විස්තර කිරීම
- සාර්ව පරිසර සාධකවල බලපෑම විශ්ලේෂණය කිරීම
- යම් ආයතනයක සාර්ව පරිසරයට අනුව ආයතනය කටයුතු කළ යුතු ආකාරය යෝජනා කිරීම

- ආයතනයක් දියුණු කිරීමට, ව්‍යාපාරික අවස්ථා හා තර්ජන හඳුනා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කිරීම
- තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක් තෝරා ගෙන එම ආයතනයට මෑත කාලීන ව බලපෑම් කළ සාර්ව පරිසර සාධක නම් කර එම සාධකවල ඇති වූ වෙනස්කම් නිසා බිහි වූ අවස්ථා හා තර්ජන විශ්ලේෂණය කර, එම ආයතනය තව දුරටත් දියුණු කිරීමට අවස්ථා යොදාගත යුතු ආකාරයත් තර්ජන අවම කළ හැකි ආකාරයත් විස්තර කිරීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.7 : අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කිරීමේ පියවර විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
- අලෙවිකරණ සැලැස්මක ඇති අවශ්‍යතාව පෙන්වා දෙයි.
 - අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කිරීමේ මූලික පියවරයන් අවබෝධ කර ගැනීම තුළින් අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම ව්‍යාපාරයක සමස්ත අලෙවිකරණ අරමුණු ඉටුකර ගැනීමටත් ඒ හරහා ආයතනික අරමුණු ඉටුකර ගැනීමටත් උපරිම දායකත්වයක් අලෙවිකරණ සැලසුමකින් සපයයි. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ අලෙවිකරණ සැලසුමක් යන්න පිළිබඳ පැහැදිලි කර අලෙවිකරණ සැලසුම සකස්කිරීමේ මූලික පියවරයන් එනම් සමස්ත අරමුණු තීරණය කිරීම, අලෙවිකරණ විගණනය, ප්‍රගතිය විග්‍රහය, අලෙවිකරණ අරමුණු, අලෙවිකරණ උපාය මාර්ග, අලෙවි වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක කිරීම හා පාලනය යන පියවරයන් කෙටියෙන් පැහැදිලි කර එම මූලික පියවරයන් අවබෝධ කර ගැනීම තුළින් කුඩා ව්‍යාපාරයක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කිරීමයි.

- කලින් සපයාගත් ගුණාත්මක යෙදවුම් භාවිත කර අලෙවිකරණ සැලසුමේ පියවරයන් පිළිබඳ සිසුන්ට පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න.
- යම් ආයතනයක් සඳහා සැකසූ අලෙවිකරණ සැලසුමක් උදාහරණයක් ලෙස සිසුන් අතරේ බෙදා හරින්න. එම අලෙවිකරණ සැලසුම කියවීමට සිසුන් පොළඹවා ප්‍රශ්න හා ඒවාට පිළිතුරු ලබා ගන්න.
- යම් තෝරාගත් ආයතනයකට කේන්ද්‍ර වාරිකාවක් සංවිධානය කරන්න.
- කේන්ද්‍ර අධ්‍යයන වාරිකාවට පෙර සිසුන් කණ්ඩායම් කර තමා කැමති භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් පිළියෙල කිරීමට උපදෙස් දී සැකැස්මේ පියවර පිළිබඳ වාර්තාවක් ලබා ගන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| • සමස්ත අරමුණු | - Corporate objectives |
| • අලෙවිකරණ විගණනය | - Marketing audit |
| • ප්‍රගතිය විග්‍රහය | - SWOT analysis |
| • අලෙවිකරණ අරමුණු | - Marketing objectives |
| • අලෙවිකරණ උපාය මාර්ග | - Marketing strategies |
| • අලෙවිකරණ වැඩසටහන් | - Marketing programmes |
| • ක්‍රියාත්මක කිරීම | - Implementation |
| • පාලනය | - Controlling |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- තෝරාගත් ආයතනයක අලෙවි සැලසුම්වල ආකෘති හා අලෙවිකරණ සැලසුමක්
- වෙබ් අඩවිවල ඇති අලෙවිකරණ සැලසුම් කිහිපයක්

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- අලෙවිකරණ සැලසුමක් හැඳින්වීම
- අලෙවිකරණ සැලසුමක පියවර දක්වීම
- අලෙවිකරණ සැලසුමක පියවර දක්වමින් යම් තෝරාගත් භාණ්ඩයක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක

පියවර විස්තර කිරීම

- කෙණිත්‍ර අධ්‍යයන වාරිකාවක දී හඳුනාගත් භාණ්ඩයක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් පිළියෙල කිරීම
- දැනට පවතින අලෙවිකරණ සැලසුමක තවදුරටත් දියුණු කළ හැකි අංශ හඳුනාගෙන ඒ සඳහා යෝජනා ලබා ගැනීම.

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.8 : අලෙවිකරණ සැලසුමක අන්තර්ගතය විස්තර කර අලෙවිකරණ සැකසුමක් සකසා ඉදිරිපත් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල : • කුඩා ව්‍යාපාරයකට අලෙවිකරණ සැලසුමක් පිළිගත් ආකෘතියකට අනුව සකසා ඉදිරිපත් කරයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

- අලෙවිකරණ සැලසුමක පියවර සාකච්ඡා කිරීමෙන් අනතුරුව අලෙවිකරණ සැලසුමක පිළිගත් අන්තර්ගතයට අනුව නිර්මාණය කිරීම අවශ්‍ය වේ.
- නිපුණතා මට්ටම 8.7 තුළින් ලබාගත් පැහැදිලි කිරීම් හා අවබෝධය යම් පිළිගත් ආකෘතියකට අනුව පෙළගස්වා ප්‍රායෝගිකව අලෙවිකරණ සැලසුමක අන්තර්ගතය එනම් විධායක සාරාංශය, වර්තමාන අලෙවිකරණ තත්ත්වය, ප්‍රබල ශක්ති, අරමුණු හා සිද්ධීන් උපාය මාර්ග වැඩසටහන් අය/වැය පාලනය යන කරුණු අනුව පෙළ ගස්වා කුඩා ව්‍යාපාරයක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කර ඉදිරිපත් කිරීම මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් සාක්ෂාත් කර ගැනීම අපේක්ෂා කෙරේ.
- පිළිගත් ආයතනවල භාවිතා කරන අලෙවිකරණ සැලසුම් ආකෘති, ගුණාත්මක යෙදවුම් ලෙස භාවිත කොට සිසුන්ට අලෙවිකරණ සැලසුමක ආකෘතිය පැහැදිලි කරන්න.
- 8.7 නිපුණතා මට්ටම සඳහා යොදාගත් ගුණාත්මක යෙදවුම් සහ ක්ෂේත්‍ර අධ්‍යයන වාරිකාවේ දී එක් රැස්කරගත් තොරතුරු භාවිත කරමින් සිසුන් කණ්ඩායම් කර එක් එක් කණ්ඩායම් සඳහා වෙන වෙනම තෝරාගත් භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කිරීමට උපදෙස් දී එම වාර්තාව පැවරුමක් ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- අලෙවිකරණ සැලසුමක අන්තර්ගතය - Content of marketing plan
- විධායක සාරාංශය - Executive summary
- වර්තමාන වෙළඳ පොළ තත්ත්වය - Current market situation
- ප්‍රබල ශක්ති - SWOT analysis
- අරමුණු හා සිද්ධීම් - Objects & event
- උපාය මාර්ග - Strategies
- වැඩසටහන් - Programmes
- අය/ වැය - Budget
- පාලනය - Controlling

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- පෙළපොතෙන් උපුටාගත් අලෙවිකරණ සැලසුමක ආකෘති
- පිළිගත් ආයතනයක් සැකසූ අලෙවිකරණ සැලසුමක ආකෘති

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- අලෙවිකරණ සැලසුමක අන්තර්ගතය නම් කිරීම
- අලෙවිකරණ සැලසුමක අන්තර්ගතය විස්තර කිරීම
- අන්තර්ගතය පිළිගත් ආකෘතියකට අනුව පෙළ ගැස්වීම
- පිළිගත් අලෙවිකරණ සැලසුමක ආකෘතිය භාවිත කරමින් තෝරාගත් යම් භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකසා ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.9 : මූල්‍ය සැලසුමක් පිළිගත් ආකෘතියකට අනුව සකසා ඉදිරිපත් කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
- මූල්‍ය සැලසුම යන්නෙහි නිර්වචනය පැහැදිලි කරයි.
 - ව්‍යවසායකයෙකුට මූල්‍ය සැලසුමක ඇති වැදගත් කම විස්තර කරයි.
 - ආදායම් ප්‍රකාශය පිළිගත් ආකෘතියක් අනුව සකසා ඉදිරිපත් කරයි.
 - වියදම් ප්‍රකාශය පිළිගත් ආකෘතියක් අනුව සකසා ඉදිරිපත් කරයි.
 - අපේක්ෂිත ලාභ අලාභ ප්‍රකාශය පිළියෙල කරයි
 - අපේක්ෂිත ශේෂ පත්‍රය පිළියෙල කරයි
 - අපේක්ෂිත මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශය පිළියෙල කරයි
 - ලාභ සමච්ඡේද ලක්ෂ්‍යය ගණනය කරයි
 - කුඩා ව්‍යාපාරයකට මූල්‍ය සැලසුමක් සකස්කර ඉදිරිපත් කරයි

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

කෙටි කාලීන හා දිගු කාලීන තීරණ ගැනීම සඳහා සමස්ථ මූල්‍ය තත්ත්වයේ ශක්තිමත් හෝ දුර්වලභාවය ඉතා වැදගත් වේ. මූල්‍ය සැලසුමකින් ප්‍රධාන වශයෙන් ආයතනයේ සමස්ථ මූල්‍ය අවශ්‍යතා පිළිබඳ විත්‍රයක් ලබා දීම සිදු වේ. ආයතනයක මූල්‍ය අවශ්‍යතා පූරෝකථනය කිරීමත් එම අවශ්‍යතා සපුරාගන්නේ කෙසේද යන්නත් සැලසුම් කිරීමය. මූල්‍ය සැලසුමක අන්තර්ගතය එනම් ව්‍යාපාර ආරම්භක වියදම්, මූලික කාරක ප්‍රාග්ධන අවශ්‍යතා ඇස්තමේන්තු කිරීමත්, අපේක්ෂිත ලාභාලාභ ප්‍රකාශනයත්, අපේක්ෂිත මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශයත් අපේක්ෂිත ශේෂ පත්‍රයත්, ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂ්‍යය ගණනය කිරීමත් වේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ මූල්‍ය සැලසුම අර්ථ දක්වා ව්‍යවසායකයෙකුට මූල්‍ය සැලසුමක අවශ්‍යතාවය තහවුරු කිරීමත් එහි අන්තර්ගතයත් සාකච්ඡා කර කුඩා ව්‍යාපාරයකට මූල්‍ය සැලසුමක් සකසා ඉදිරිපත් කිරීමයි.

- පෙර සපයාගෙන ඇති ගුණාත්මක යෙදවුම් (ලිපි, පොත්පත්) උපයෝගී කර ගනිමින් මූල්‍ය සැලසුම පිළිබඳ නිර්වචනය පැහැදිලි කරයි.
- තෝරාගත් උදාහරණ යොදා ගනිමින් මූල්‍ය සැලසුමක අවශ්‍යතාවය තහවුරු වන ආකාරයට සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- පිළිගත් ආයතනයක (කුඩා, මධ්‍යම) උදාහරණයක් භාවිත කරමින් ඔවුන්ගේ මූල්‍ය සැලසුම පන්තියට ඉදිරිපත් කරමින් ආදායම් ප්‍රකාශයේ අන්තර්ගතය හා වියදම් ප්‍රකාශයේ අන්තර්ගතය සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර සිසුන් ආකෘතියට හුරු කරවන්න.
- උදාහරණයක් භාවිත කරමින් ආදායම් ප්‍රකාශයක් හා වියදම් ප්‍රකාශයක් පන්ති කාමරය තුළ දී පිළියෙල කරන්න.
- මිල හා ලාභය තීරණය කරන ආකාරය සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර අපේක්ෂිත ලාභාලාභ ගිණුම පිළියෙල කරන්න. මෙහි දී සමස්ථ අරමුණු අලෙවිකරණ හා විකුණුම් අරමුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවිය යුතු ය.
- අපේක්ෂිත ලාභාලාභ ප්‍රකාශ පිළියෙල කිරීමෙන් පසු වර්ෂය අවසානයේ යම් දිනකට තිබිය හැකි වත්කම් හා වගකීම් පෙන්වමින් ශේෂ පත්‍රය පූරෝකථනය කරන ආකාරය සිසුන්ට පැහැදිලි කර උදාහරණ භාවිත කරමින් පිළිගත් ආකෘතියක් අනුව සරල ව ව්‍යාපාරයක ශේෂ පත්‍රයක් පිළියෙල කරන්න.
- අපේක්ෂිත මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශයට අනුව මුදල් ගලා එන හා ගලා යන ආකාරය දක්වමින් අපේක්ෂිත මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශයක් උදාහරණයක් හා පිළිගත් ආකෘතියක් අනුව සරල ව පිළියෙල කරවන්න.

- ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂ්‍යය පැහැදිලි කර එය ගණනය කරන ආකාරය සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර උදාහරණයක් භාවිත කරමින් ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂ්‍යය ගණනය කරන්න.
- සිසුන් කණ්ඩායම් කර තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක් සඳහා මූල්‍ය සැලසුමක් සැකසීමට සිසුන්ට පැවරුමක් දී මූල්‍ය සැලසුම පිළියෙල කළ පසු පන්තියට සිසුන් ලවා ඉදිරිපත් කරවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| • මූල්‍ය සැලසුම | - Financial plan |
| • අපේක්ෂිත ආදායම් ප්‍රකාශය | - Projected income statment |
| • අපේක්ෂිත වියදම් ප්‍රකාශය | - Projected expenses statment |
| • අපේක්ෂිත ලාභාලාභ ප්‍රකාශය | - Projected profit & lost statment |
| • අපේක්ෂිත ශේෂ පත්‍රය | - Projected balance sheet |
| • අපේක්ෂිත මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශය | - Projected cash flow statment |
| • ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂ්‍යය | - Breakeven point |
| • කාරක ප්‍රාග්ධනය | - Working capital |
| • මූලික වියදම් | - Initial expenses |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ආදායම්, වියදම්, ලාභ අලාභ ප්‍රකාශය, මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශය, ශේෂ පත්‍රය යන ලේඛනවල පිළිගත් ආකෘති
- ආදායම්, වියදම්, ලාභ අලාභ ප්‍රකාශ පිළිබඳ ව පලවන පුවත් පත් ලිපි
- මූල්‍ය සැලසුම පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කෙරෙන විඩියෝ / වෙබ් අඩවි
- www.bplans.com/financial-planing-business-plan-appendix-fc-ph

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- මූල්‍ය සැලසුම නිර්වචනය කිරීම
- ව්‍යවසායකයෙකුට මූල්‍ය සැලසුමක් නිසා අත්වන වාසි දැක්වීම
- අපේක්ෂිත ආදායම් ප්‍රකාශය, වියදම් ප්‍රකාශය, ලාභ අලාභ ප්‍රකාශය, මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශය, ශේෂ පත්‍රය පිළිබඳ ආකෘතිවල අන්තර්ගතය විස්තර කිරීම
- පිළිගත් ආකෘතිවලට අනුව ආදායම්, වියදම්, ලාභ අලාභ, මුදල් ප්‍රවාහ ප්‍රකාශය, ශේෂ පත්‍රය පිළියෙල කිරීම
- තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක් සඳහා පිළිගත් ආකෘතිවලට අනුව මූල්‍ය සැලසුමක් පිළියෙල කර ඉදිරිපත් කිරීම

නිපුණතාව 8 : සාර්ථක ව්‍යාපාරයක් සඳහා ව්‍යවසායකත්වය සහ කළමනාකරණ ක්‍රම ඵලදායී ලෙස යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 8.10 : ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය සමාජයීය හා සාදාචාරාත්මක සාධක හඳුනාගෙන එම සාධකවල බලපෑම නිසා ඇතිවන ව්‍යාපාරික අවස්ථා හා තර්ජනවලට මුහුණ දෙන ආකාරය විස්තර කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

- ඉගෙනුම් ඵල :
- ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය, සමාජීය හා සාදාචාරාත්මක සාධක නම් කරයි.
 - ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය ලියකියවිලි ඉදිරිපත් කරයි.
 - ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයක් ලියාපදිංචි කිරීම පිළිබඳ ව විස්තර කරයි.
 - ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයක් ලියාපදිංචි කිරීමට අවශ්‍ය ආකෘති තෝරා ගනියි.
 - ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයකට බලපාන සුවිශේෂීත නීති විස්තර කරයි.
 - ව්‍යාපාරයකට බලපාන සමාජයීය හා සාදාචාරාත්මක සාධකවල බලපෑම අවබෝධ කරගැනීම තුළින් සාර්ථකව ව්‍යාපාරික පරිසරයට මුහුණදෙන්නේ කෙසේද යන්න විස්තර කරයි.
 - ව්‍යාපාරයක සමාජ සත්කාරක වගකීම සහ එහි ඇති වැදගත්කම තහවුරු කරයි.
 - නීතිමය, සමාජීය හා සාදාචාරාත්මක සාධකවල බලපෑම නිසා ඇතිවන අවදානම් හඳුනාගෙන හා තර්ජනවලට සාර්ථකව මුහුණ දෙයි.

පාඩම් සැලසුම සඳහා උපදෙස් :

ඕනෑම ව්‍යාපෘතියක් විවෘත පරිසරයට මුහුණ දිය යුතු අතර නීතිමය, සමාජයීය හා සාදාචාරාත්මක බලපෑම් හඳුනාගත යුතුය. එම සාධකවල ඇතිවන වෙනස්කම් නිසා ව්‍යාපාරික අවස්ථා හා තරග ඇති වේ. එම නිසා ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය සමාජයීය හා සාදාචාරාත්මක සාධක නිසි ලෙස කළමනාකරණය නොකළහොත් ව්‍යවසායකයාට අවස්ථා හඳුනාගැනීමටත් තර්ජනවලට මුහුණ දීමටත් හැකියාවක් නොමැති වීම නිසා අසාර්ථක ව්‍යාපාරයක් බිහි වී එහි පැවැත්ම ද අවදානමට ලක් වේ. මෙම නිපුණතා මට්ටමෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය සාධක, සමාජීය හා සාදාචාරාත්මක සාධක හඳුනාගැනීමත් එම සාධකවල බලපෑම නිසා ඇතිවන නව අවස්ථා හඳුනා ගැනීමත්, තර්ජනවලට සාර්ථක ලෙස මුහුණ දීමක් වේ.

- කලින් සපයාගත් ගුණාත්මක යෙදවුම් භාවිත කරමින් (ලිපි, විඩියෝ දර්ශන) කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය, සමාජයීය, සාදාචාරාත්මක සාධක හඳුන්වා දීමට කෙටි සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයකට බලපාන ප්‍රධාන නීතිමය ලියවිලි හඳුනාගෙන උදාහරණ ලෙස ලියාපදිංචි කිරීමේ සහතිකය, සංගම්ක ව්‍යවස්ථාවලිය, විශේෂ ගිවිසුම්, ව්‍යාපාර නාමය, තත්ත්ව සහතික ආදිය දැක්විය හැකිය.
- ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයක් ලියා පදිංචි කරන්නේ කෙසේ ද, අනුගමනය කළ යුතු පියවරවල්, එසේ ම අදාළවන ආකෘති පිළිබඳ ව කලින් රැස්කරගත් ගුණාත්මක යෙදවුම් යොදා ගනිමින් සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න. සිසුන් ලවා එම ආකෘති සම්පූර්ණ කරවන්න.
- ඒක පුද්ගල හෝ හවුල් ව්‍යාපාරයකට බලපාන සුවිශේෂීත නීති ව්‍යාපාර නාම ආඥාපනත, හවුල් ආඥාපනත, වංචා වැළැක්වීමේ ආඥා පනත ආදී අණ පනත්වල තනි හෝ හවුල් ව්‍යාපාරවලට බලපාන විශේෂ නීතිරීති සිසුන්ට පැහැදිලි කර පන්තියට පැවරුමක් ලබා දෙන්න.
- ව්‍යාපාරයකට බලපාන සමාජයීය සාධක එනම්, උදාහරණයක් ලෙස ජීවන මට්ටම වෙනස් වීම නිසා ඇතිවන අවශ්‍යතා හෝ තර්ජන, සංස්කෘතික සාධක නිසා ව්‍යාපාරවලට ඇතිවන බලපෑම

ආදිය පිළිබඳ කලින් සපයාගත් ගුණාත්මක යෙදවුම් එනම්, පුවත්පත් ලිපි, විඩියෝපට, වෙබ් අඩවි භාවිත කරමින් සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර කුඩා පොතක් සකස් කිරීමට සිසුන් පොළඹවන්න.

- ව්‍යාපාරයක සමාජ සත්කාරක වගකීම නිර්වචනය කර තෝරාගත් දේශීය ආයතනයක සමාජ සත්කාරක වගකීම් පිළිබඳ ප්‍රතිපත්තියක් උපුටා දක්වන ලිපි හෝ විඩියෝ පට පත්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- ව්‍යාපාරයක සමාජ සත්කාරක වගකීම සම්පූර්ණ කිරීමට එක් ආයතන ඉටුකළ ව්‍යාපෘති පිළිබඳ තොරතුරු එක් රැස්කර ලැයිස්තුගත කර එම ව්‍යාපෘතිය නිසා සමාජයට ඇති වූ හිතකර ප්‍රතිඵල පිළිබඳ ව වාර්තාවක් සැකසීමට සිසුන් කණ්ඩායම් ගත කර පැවරුමක් ලබා දෙන්න.
- ව්‍යාපාරයක සමාජ සත්කාරක වගකීම නිසි අයුරින් ඉටු කිරීම නිසා ආයතනයටත්, සමාජයටත් ඇති වූ යහපත් ප්‍රතිඵල පිළිබඳ තහවුරු කරමින් සිසුන්ගේ පැවරුම්වලින් මතුකර ගත් කරුණු උපයෝගී කර ගනිමින් සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න.
- ව්‍යාපාරයක සාදාලාරාත්මක හැසිරීම සඳහා යොදා ගෙන ඇති ප්‍රතිපත්ති දැක්වෙන ගුණාත්මක සාධක යොදා ගනිමින් උදාහරණ සහිත ව ව්‍යාපාරයක් සාදාලාරාත්මක ලෙස හැසිරෙන ආකාරය එනම් පාරිභෝගිකයාට අහිතකර නොවන ප්‍රතිපත්ති, තරගකාරිත්වයට නිසි ලෙස මුහුණ දීම ආදිය උපයෝගීකර ගනිමින් සාදාලාරාත්මක හැසිරීම සහ එසේ නොකළ ව්‍යාපාර සඳහා ඇති වූ අහිතකර බලපෑම් ද උදාහරණ යොදා ගනිමින් සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- හඳුනාගත් නීතිමය, සමාජයීය හා සාදාලාරාත්මක සාධකවල වෙනස් වීම් නිසා යම් ව්‍යාපාරයක් උදාහරණ ලෙස ගනිමින් ඇති වූ අවස්ථාවන් ඒවා නිසා ඇති වූ තර්ජනත් ගුණාත්මක යෙදවුම් එනම් ලිපි, විඩියෝ පට, රූපවාහිනී සාකච්ඡා ආදිය යොදා ගනිමින් සිසුන්ට පැහැදිලි කරන්න.
- සිසුන් කණ්ඩායම් කර තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක් ඉහත සාධකවල විචල්‍යයන් හඳුනාගෙන තිබේ ද නොතිබේ ද යන්නත් එම සාධකවලට වූ වෙනස්වීම් නිසා ඇති වූ අවස්ථා හා තර්ජනවලට මුහුණ දී ඇති ආකාරයත් ඒවා තවදුරටත් වර්ධනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය යෝජනා සිසුන්ගෙන් ලබා ගන්නා ආකාරයට වාර්තාවක් සැකසීමට සිසුන් පොළඹවන්න.

මූලික වදන්/සංකල්ප (Key Words):

- | | |
|-------------------------------------|--|
| • නීතිමය සාධක | - Legal factors |
| • සමාජයීය සාධක | - Social factors |
| • සාදාලාරාත්මක සාධක | - Ethical factors |
| • නීතිමය ලියවිලි | - Legal documents |
| • හවුල් ව්‍යාපාර | - Partnership |
| • තනි ව්‍යාපාර | - Proprietorship |
| • ව්‍යාපාර ලියාපදිංචිය | - Business registration |
| • ව්‍යාපාර ලියාපදිංචි කිරීමේ සහතිකය | - Certificate of business registration |
| • සංගමික ව්‍යවස්ථාවලිය | - Articles of association |
| • සාමූහික සමාජයීය වගකීම | - Corporate social responsibility |

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- නීතිමය, සමාජමය, සාදාලාරාත්මක සාධක පිළිබඳ ව පළවන පුවත්පත් ලිපි, විඩියෝ පට
- තනි / හවුල් ව්‍යාපාර ලියාපදිංචිය පිළිබඳ විස්තර දැක්වෙන අත් පත්‍රිකා
- තනි / හවුල් ව්‍යාපාර පිළිබඳ නීති සහිත අණ පණත්, ආඥාපත්
- තනි / හවුල් ව්‍යාපාර ලියාපදිංචිය පිළිබඳ ආකෘති පත්‍ර
- සමාජ සත්කාරක වගකීම පිළිබඳ පළවන ලිපි / වෙබ් අඩවි
- තෝරා ගත් ව්‍යවසායකයෙකු ගේ සාදාලාරාත්මක හැසිරීම දක්වන වාර්තා
- රූපවාහිනී සාකච්ඡා

ඇගයීම හා තක්සේරුකරණය සඳහා උපදෙස් :

- යම් තෝරාගත් ව්‍යාපාරයකට බලපාන නීතිමය , සමාජයීය හා සදාචාරාත්මක සාධක හඳුනාගෙන ලැයිස්තුගත කිරීම
- කුඩා ව්‍යාපාරයකට බලපාන ප්‍රධාන නීතිමය ලියවිලි ලැයිස්තුගත විස්තර කිරීම
- ඒක පුද්ගල ව්‍යාපාර ලියාපදිංචි කිරීමට අවශ්‍ය ආකෘති පත්‍ර ලැයිස්තුගත කර ගොනු කිරීම
- ඒක පුද්ගල/හවුල් ව්‍යාපාරයට බලපාන විශේෂ නීති දැක්වෙන අණපනත්, ආඥා පනත් හඳුනා ගැනීම
- ව්‍යාපාරයක සමාජ සත්කාරක වගකීම හා එහි වැදගත්කම පිළිබඳ වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීම
- තෝරාගත් කුඩා ව්‍යාපාරයක් තෝරාගෙන එම ව්‍යවසායකයාට බලපාන නීතිමය, සමාජයීය හා සදාචාරාත්මක සාධක එක් රැස්කර ඒවාට වූ අවස්ථා හා තර්ජන විස්තර කිරීම
- එම තෝරාගත් කුඩා ව්‍යවසායකයා ඉහත සාධකවල ඇති වූ විචල්‍යත්ව මුහුණ දුන් ආකාරයත් තවදුරටත් ඔහුට ලබා ගත හැකි ව තිබූ අවස්ථා හා ඒවාට මුහුණදුන් ආකාරය තවදුරටත් වර්ධනය කර ගැනීමට ව්‍යවසායකයාට ක්‍රියා කළ යුතු ව තිබූ ආකාරයත් සඳහා අවශ්‍ය යෝජනා ලබා ගැනීම